Hydrotechniſche Wanderungen in Baiern, Baden, Frankreich und Holland

gemacht

in dem Jahre 1821

von

Dr. Carl Batſch,

Artillerie-Lieutenant in Großh. S. Weimar. Dienſten.

Zweiter Heft.

enthaltend:

die Wanderungen in Frankreich und Holland.

Mit 10 Tafeln lithographirter Abbildungen.

Weimar,

im Verlage des G. H. S. pr. Landes-Induſtrie-Comptoirs.

1825.

(18)

Zweiter Abſchnitt.

Wanderung von Kaiſerslautern nach Paris.

Ungünſtige Witterung und das Verlangen, baldigſt in Paris zu ſeyn, bewogen mich, von Kaiſerslautern aus meine Wanderungen zu Fuß einzuſtellen und mich der Diligence zu bedienen. Dadurch raubte ich mir hingegen das Vergnügen, einige auf dieſer Wanderung angetroffene ſchön ausgeführte Brücken und andere dem Hydrotecten nicht unintereſſante Gegenſtände zu beſehen, weßhalb ich mich nun hier darauf beſchränkt ſehe, einige dieſer Gegenſtände bloß zu erwähnen, und von andern nur das zu geben, was ich in W. W. und in Schulze's Reiſebemerkungen gefunden habe.

Von Kaiſerslautern führt bekanntlich die Mainzer Straße nach Paris über Saarbrück, Metz, Verdun, Chalons ſur Marne, wo ſie mit der Straße von Straßburg zuſammentrifft. Dieſer Straße zu folgen, war auch mein Plan, aber durch einen Reiſegeſellſchafter überredet, reiſte ich von Metz erſt nach Nancy und von da über Toul und Chalons nach Paris. Für den Hydrotecten iſt es auf jeden Fall intereſſanter, von Metz aus den kleinen Umweg nach Nancy zu machen, als über Verdun nach Paris zu reiſen.

Auf dem Wege von Kaiſerslautern nach Metz konnte ich meine Aufmerkſamkeit auf die dahin führende Straße

und auf eine bei Saarbrück befindliche Brücke nur wie im Fluge verwenden. Die Straße zwiſchen Homburg und Saarbrück fand ich vorzüglich gut. Vor dem Jahr 1806 beſtand zwiſchen Metz und Mainz noch keine ordentliche Straße und erſt unter Franzöſiſcher Herrſchaft wurde die Straße hergeſtellt, damit die Departements, durch welche ſie geht, einen leichtern Abſatz ihrer Producte finden ſollten, indem dieſelben nun leichter an die Ufer des Rheins gelangen können. Außerdem wollte Napoleon vielleicht auch eine Verkürzung der Heerſtraße zwiſchen Paris und Mainz beabſichtigen. Sie ſcheint nach denſelben Grundſätzen gebauet zu ſeyn, als die in der vorigen Wanderung beſchriebenen Straßen im Baieriſchen Rheinkreiſe. Die zu Saarbrück befindliche ſteinerne Brücke beſteht aus 12 Bogen, von denen aber nur vier den gewöhnlichen Waſſerſtand der Saar überſpannen, die andern acht ſind wahrſcheinlich bloß da, um die Verbindung von Saarbrück mit der Vorſtadt St. Nicolas bei außerordentlichem Hochwaſſer nicht unterbrochen zu ſehen. Von dieſen 12 Bögen ſind die erſten ſechs vom linkſeitigen Widerlager an Korbbögen, die andern ſechs aber flache Segmentbögen; die Pfeiler haben nur flußaufwärts Köpfe und zwar ſpitzrunde erhalten. Zu meiner Verwunderung hat die Brücke keinen andern Schutz gegen Eisgänge erhalten, als prismatiſch geformte Stangen von Eiſen, welche an den Spitzen der Pfeilerköpfe eingelaſſen ſind. Ob ſie von Gußeiſen oder von geſchmiedetem Eiſen ſind, konnte ich nicht erfahren. Die Anwendung dieſer Art Eisbrecher ſetzt eine ſehr feſte Gründung und ſolides Mauerwerk voraus, was dieſe Brücke 1780 nicht gehabt zu haben ſcheint, weil ſie in dieſem Jahr durch einen Eisgang zur Hälfte weggeriſſen wurde, woher auch noch die Verſchiedenheit der Bögen kommen mag. Die Weite dieſer Bögen beträgt ungefähr 34 Fuß und die Dicke der Pfeiler gegen 10 Fuß. Ein Beweis, daß die Wiederherſteller dieſer Brücke noch nicht das Verhältniß kannten, welches Perronet bei ſeinen vorzüglichſten Brücken, hinſichtlich der Pfeilerdicke zur Spannung beobachtet hat, oder daß ſie demſelben als Etwas, was die Erfahrung erſt als anwendbar noch beſtätigen müſſe, nicht traueten. Im Jahr 1814 wurden von dieſer Brücke der zweite und dritte Pfeiler vom linkſeitigen Widerlager an durch die zurückgehende Franzöſi-

ſche Armee geſprengt, weßhalb man jetzt noch daſelbſt über ein hölzernes einfaches Sprengwerk fährt.

Zwei Stunden über Saarbrück hinaus betritt man bei Forbach die Franzöſiſche Gränze, wo die Douaniers der erſten Zolllinie das Gepäck der Reiſenden unterſuchen. Der Sprache nach würde man ſchon Saarbrück für den letzten Gränzort halten, weil daſelbſt beide Sprachen und hinter Saarbrück nur Franzöſiſch geſprochen wird. Wer nicht weiß, daß dieſe Gegenden einſt Deutſch waren, würde es jetzt weder nach der Sprache, Sitte, Bauart der Häuſer, noch nach der Tracht vermuthen. Alles hat ſchon den Franzöſiſchen Character angenommen. Mädchen und Frauen auf dem Lande tragen ſchon die Franzöſiſchen Hauben, welche dem jüngſten Geſicht ein matronenhaftes Anſehen geben. Der Wuchs der Landleute iſt nicht ſchlank, ſondern unterſetzt; Geſichtsbildung aber und Geſichtsfarbe gut und lebhaft.

Die Diligence, auf der ich Saarbrück Morgens $5\frac{1}{2}$ Uhr verließ, brachte mich 6 Uhr Abends nach Metz. Der Bau dieſer Diligence, rückſichtlich der darin befindlichen Sitze, gehörte zu den ſeltenern, wenigſtens habe ich ſpäterhin keine ähnliche getroffen. Die Sitze waren nämlich im Kutſchkaſten, welcher eine ovale Geſtalt hatte, rund herum angebracht, ſo daß gegen 10 Perſonen recht gut darin Platz hatten und doch bei der Converſation ſich in's Geſicht ſehen konnten. Da dieſe Einrichtung die bei einander ſitzenden Reiſenden mehr zur Converſation einladet, als wenn die vorneſitzenden den hintern den Rücken zukehren, ſo wundert's mich, daß die Franzoſen, welche ohne Converſation nicht gern eine Stunde leben, nicht überall bei ihren Diligencen, welche im Innern mehr als 6 Perſonen faſſen, dieſe Einrichtung getroffen haben. Auch gewährt dieſelbe noch den Vortheil, daß, wenn wenige Reiſende ſich in einer ſolchen Diligence befinden, dieſe ſich legen können, was gewiß Jedem, der mehrere Tage und Nächte reiſ't, ſehr angenehm iſt.

Metz hat mehrere für den Hydrotecten intereſſante Gegenſtände, da es von der Moſel in zwei Armen durchfloſſen wird, und zur Treibung von Mühlen und anderen Werke einige Wehre gebaut ſind, deren Conſtruction muſterhaft iſt. Eines dieſer Wehre liegt dicht bei der Stadt und iſt vorzüglich beſtimmt, den Eisgang aufzunehmen;

ſein Rücken iſt frei und durchgehends von Quaderſteinen mit einer ſanften Rundung gebaut, in der Mitte aber oben etwas zurückgezogen, wodurch der überfallende Strom in der Mitte verſtärkt und mehr von dem Ufer abgezogen wird, ohne daß der Rücken hier niedriger als an den anderen Stellen liegen darf. Ein zweites und zwar ein Schleuſen-Wehr *) befindet ſich in der Stadt bei den Mühlen ſelbſt. Die darin angebrachten Oeffnungen werden durch eingeſetzte Balken bald mehr bald minder geſchloſſen, ſo wie es eben der jedesmalige Waſſerſtand für die oberhalb liegenden Mühlen nothwendig macht. Die Oeffnungen ſind aber hier nicht im eigentlichen Wehrdamm (batardeau), welcher, wie der obere, ein maſſiver Steindamm und deſſen Fallſeite zwar nach einer krummen Linie geböſcht iſt, jedoch nicht nach derjenigen, welche Perronet bei den Ueberfällen und Grundabläſſen in dem Kanal von Bourgogne anwendete **). Dieſe möchte auch hier wohl nicht ganz zweckmäßig ſeyn, da das Waſſer nicht unmittelbar über den Rücken des Wehrdammes fällt, ſondern gewöhnlich erſt über einige eingeſetzte Balken. Deutlicher wird dieß durch Fig. 7 und 8. Taf. I. Maſſive Pfeiler mit eingehauenen Fugen bilden die Oeffnungen. Die Anwendung von ſolchen Balkenſtauwänden auf Wehre iſt bei den Franzoſen ſchon ſehr früh gekannt und kommt ſpäterhin verbeſſert am Canal du Midi vor. Es möchte wohl auch dieſe Art Stauung oder Verſchließung eine der älteſten und älter als die Ziehſchütze ſeyn. Mit welchem Erfolge in Baiern durch Herrn von Wiebeking die ſogenannten beweglichen Balkenſtauwände angewendet worden ſind, erſehen wir aus dem, was in meinen Wanderungen durch Baiern darüber geſagt worden iſt. Sehr richtig bemerkt Herr Baudirector Schulze (Beiträge z. hydr. Architectur), als er von der richtigen Geſtalt des obern Wehres zu Metz ſpricht, daß man in Deutſchland noch viele Wehre antreffe, die höchſt zweckwidrig gebauet

*) Schleuſenwehr nenne ich jedes Wehr, welches mit Oeffnungen verſehen iſt, die nach Gefallen geſchloſſen werden können, gleichviel zu welchem Zweck oder auf welche Weiſe dieſe Oeffnungen angebracht ſind.

**) Perronet bediente ſich der Sinoſoide, welche Boſſut und Viallet vorgeſchlagen haben.

wären. Kaum ſollte man glauben, daß es Wehre geben könnte, wie ſich eins bei Jena oberhalb der großen Saalbrücke befindet. Die Figur dieſes Wehrs bildet genau das Gegentheil von dem, wie ſie ſeyn ſollte, in dem es abwärts gekrümmt durch den Fluß gelegt iſt und ſchon längſt beſonders das rechtſeitige Ufer zerſtört haben würde, wenn daſſelbe nicht aus Sandfelſen beſtände. Daß aber außer dem Nachtheil, der daraus für die Ufer entſteht, und der hier wegen beſonderer Localität nicht eingetreten iſt, das Wehr ſelbſt dem Druck des Waſſers weniger widerſteht und mehr leidet, als wenn es flußaufwärts gekrümmt oder in einem ſtumpfen Winkel angelegt wäre, dieß ſcheint man daſelbſt nicht einzuſehen und ſtatt eines ganz neuen Baues häufige koſtbare Reparaturen vorzuziehen.

Die über die beiden Arme der Moſel führenden Brücken zu Metz haben Korbbögen erhalten, deren Mauerwerk beachtenswerth iſt und welches, wie mir ſcheint, bisher in Deutſchland noch nicht ſo viel angewendet wird, als es für viele Gegenden zweckmäßig wäre, wo große Bauſteine ſelten ſind. In Frankreich wird es ſehr häufig angewendet. Dieſes Mauerwerk beſteht nämlich aus Bruchſteinen, die mit Cement ausgegoſſen werden. Nur an den beiden Seiten der Brückenbögen und in der Mitte derſelben befinden ſich Gurte aus gehauenen Quaderſteinen, welche die dazwiſchen ſich befindende Bruchſteinmaſſe gleichſam zuſammenhalten. Dieſer Art von Mauerwerk werde ich noch einmal bei Gelegenheit des Kanals von St. Denis erwähnen.

Neuerer Zeit unter Napoleon's Regierung erhielt Metz auf dem einen Arm der Moſel auch eine Kammerſchleuſe zur Beförderung der Schifffahrt der Moſel. Mein Aufenthalt in Metz war aber zu kurz, als daß ich etwas Näheres über dieſelbe mittheilen könnte.

Auf der Straße von Metz nach Nancy kommt man durch das Dorf Jouy, wo ſich noch ein Bruchſtück von einer alten Römiſchen Waſſerleitung befindet, welche von ungefähr 70 Fuß hohen Pfeilern getragen wurde. Die Bauart der Pfeiler und der Bogen zeigt Fig. 9. Taf. I. Durch dieſe Leitung erhielt Metz ein ſehr gutes Trinkwaſſer von einer Anhöhe auf dem linkſeitigen Ufer der

Moſel. Dieſe Waſſerleitung war von dieſer Anhöhe gerade über den Fluß geführt, auf deſſen rechtem Ufer ſich jetzt noch die mehreſten Ueberreſte befinden. Die Straße von Metz nach Nancy führt durch einen Bogen dieſer Waſſerleitung.

Bis zu Pont à Mouſſon bleibt man auf dem rechten Ufer der Moſel, dort führt eine ſteinerne Brücke auf das linke und bei Frouare, einem Dorfe, welches auf einer Anhöhe liegt, deſſen Fuß die Moſel beſpült, kommt man wiederum auf das rechte Ufer. Dieſe Brücke bei Frouare, welche von Lecreulx 1788 erbauet wurde, iſt eine Zierde Frankreich's und ihr Aeußeres hat noch das Anſehen, als ob ſie erſt vor einigen Jahren aufgeführt worden wäre. Die Fig. 6. Taf. I. giebt ungefähr eine Anſicht derſelben. Sie beſteht aus 7 Bögen, deren Wölbung aus 3 Puncten beſtimmt iſt. Die Bogenhöhe (la flêche) derſelben beträgt 10 Fuß, die Weite einer jeden Oeffnung 60 Fuß, die Dicke der Pfeiler am Anfang der Wölbung 12 Fuß, die Dicke des Schlußſteines und der übrigen Gewölbſteine 2½ Fuß und die Höhe des Schlußſteines 5 Fuß. Sobald man dieſe Brücke paſſirt iſt, unterhalb welcher in einer kleinen Entfernung ſich die Meurthe in die Moſel mündet, verläßt man die Moſel gänzlich und kommt in das äußerſt liebliche Thal der Meurthe, in welchem Nancy, eine der ſchönſten Städte Frankreich's, erbauet iſt. Herr Baudirector Schulze a. a. O. vergleicht es mit Potsdam und Verſailles und zieht es noch beiden vor. Auch muß ich geſtehen, daß keine mir bekannte Stadt von gleicher Größe auf mich einen ſo angenehmen Eindruck als Nancy gemacht hat. Potsdam, Verſailles, Mannheim und Karlsruhe, ob ſie gleich noch regelmäßiger gebaut ſind als Nancy, haben doch das Imposante nicht. Vorzüglich ſchön daſelbſt iſt die Place royale und die daran ſtoßende Place carrière, den außer ſeinen ſchönen Gebäuden noch mehrere Baumreihen zieren.

Von Nancy bis Chateau-Thierry hat die Straße mehrere kleine Brücken, die erſt neuerer Zeit gebaut ſind und alle das Gepräge von Solidität und geſchmackvoller Einfachheit tragen. Die Brücke, welche bei Chateau-Thierry über die Marne führt, wurde unter der Leitung

von Perronet in den Jahren 1765 bis 1770 ausgeführt; ſie erhielt 3 Bögen, von denen der mittlere 54 Fuß Weite und die beiden andern 48 Fuß bekamen. So wie bei der Brücke zu Frouare gehören auch hier die Bögen zu den ſogenannten Korbbögen, deren Wölbung aus 3 Puncten beſtimmt iſt. Die Bogenhöhe derſelben beträgt 20 Fuß, die Dicke des Schlußſteins 1 Fuß 4 Zoll und die der übrigen Gewölbſteine 1 Fuß 2 Zoll. Die Anfänge der Wölbung ſind 4 Fuß über den niedrigſten Waſſerſtand und die Breite der Brücke beträgt 33 Fuß. Ihre Pfeiler haben eine Dicke von 13 Fuß 5 Zoll und ihre Köpfe gehören zu den ſpitzrunden, welche aus Kreisſtücken formirt ſind, von 13 Fuß 6 Zoll Halbmeſſer. Die Widerlager haben eine Dicke von 14 Fuß und die Schlußſteine der beiden Seitenbögen eine Höhe von 3 Fuß 6 Zoll erhalten. Dieſe Brücke zeichnet ſich durch eine Vorrichtung aus, mittelſt welcher man bei niedrigem Waſſerſtande die nöthige Tiefe für die Schifffahrt zu erhalten ſucht. Man hat nämlich den rechtſeitigen Brückenbogen bis zur Höhe des Mittelwaſſers durch ein Pfahlwerk zugedämmt, ſo daß der Fluß bei kleinem und Mittel-Waſſer nur auf die übrigen zwei Brückenöffnungen beſchränkt iſt. Warum man aber ſich zu dieſem Damm eines mit Mauerwerk ausgeſetzten Pfahlwerks bedient und ihn nicht lieber maſſiv erbaut hat, da man in Frankreich mehrentheils durch die dauerhafteſte Anlage zu öconomiſiren ſucht, und nicht, wie an vielen Orten in Deutſchland, bei der Anlage der Dauer zum Nachtheil ſpart, iſt kaum begreiflich, da ein ſolcher Wehrdamm abwechſelnd Luft und Waſſer und alſo das Holzwerk dem Verfaulen ausgeſetzt iſt. Vielleicht ſollte es nur ein Interimsbau ſeyn, der dann, wenn das Flußbett in der Richtung nach den beiden andern Oeffnungen ſich gehörig vertieft haben würde, für unnöthig erachtet werden konnte, den man aber ſpäterhin für immer zu erhalten nöthig fand.

Von Chateau-Thierry bis Paris führt eine Pflaſterſtraße, für welche Art Straßen die Franzoſen noch ſehr eingenommen zu ſeyn ſcheinen, worüber ich in der Wanderung von Paris nach Kambray Einiges zu bemerken Gelegenheit haben werde. Gleich hinter Meaux war man eben beſchäftigt, eine ſolche Pflaſterſtraße neu anzulegen,

weil die alte zu ſteil war und das Terrain nicht hinderlich iſt, eine Straße anzulegen, die nur $\frac{1}{16}$ Länge Fall hat, welches als Maximum für den Fall einer Straße von den Franzöſiſchen Ingenieurs angenommen wird.

Zwiſchen Meaux und Claye paſſirt man den noch nicht vollendeten Ourcq-Kanal, der bisjetzt nur von Paris aus bis Claye fahrbar iſt und von dem weiter unten etwas Mehreres erwähnt werden wird.

Sobald man in Paris mit der Diligence angekommen iſt, ſo thut man ſehr wohl, ſogleich einen Fiacre oder ein Cabriolet zu nehmen und mit demſelben nach einem Hôtel zu fahren, deſſen Lage dem Zweck entſpricht, warum man ſich in Paris aufhalten will. Wer Paris noch nie ſah und nicht ſehr ſparſam zu ſeyn braucht, wird am ſchicklichſten ein Hôtel in der Rue Richelieu beziehen, wo er ſich gleichſam im Mittelpunct der ſehenswürdigſten Dinge von Paris befindet. Wohlfeiler wohnt man, aber etwas entfernter von dieſem Mittelpuncte, in der Faurbourg St. Germain, Rue de Seine oder Rue Dauphine; und will man gern in der Nähe der Schule für Waſſer-Straßen unt Brückenbau ſeyn, ſo iſt das Hôtel de Charlemagne auf der Place royal vorzüglich empfehlungswerth. Da man ſich gewöhnlich erſt einen Wegweiſer für Paris, der jährlich verbeſſert erſcheint, nach der Ankunft daſelbſt kauft, ſo glaube ich, daß dieſe kurze Notiz manchem Hydrotecten, der noch nicht in Paris war und dahin reiſen will, nicht unwillkommen ſeyn wird.

Nicht mit Unrecht nennt der Franzoſe Paris die Hauptſtadt der Welt; denn der mannichfaltige Verein an merkwürdigen Gegenſtänden von allen Fächern, an Sehenswürdigkeiten und Luſtbarkeiten iſt in einem ſo hohen Grade wohl nirgends, ſelbſt in London nicht, zu finden. Wenn auch dieſe und jene Stadt Europa's manche einzelne Vorzüge vor Paris hat, ſo kann ſich doch keine eines ſolchen Reichthums an Mannichfaltigkeit intereſſanter Gegenſtände rühmen und nirgends vergönnt man dem Fremden den Zugang zu denſelben auf eine leichtere und gefälligere Weiſe als zu Paris. Und wenn London, hinſichtlich des Reichthums intereſſanter Gegenſtände aus allen Fächern, allein als Nebenbuhlerin genannt werden darf,

ſo wird doch jeder Unpartheiiſche eingeſtehen, daß Paris hinſichtlich ſeiner Annehmlichkeiten vor London den Vorzug verdient. So möchte ich auch behaupten, daß für den Hydrotecten, dem Deutſchland als Wirkungskreis angewieſen iſt, ein Aufenthalt in Paris vortheilhafter iſt, als einer zu London, weil ſich in Deutſchland wohl mehrere Städte finden, die hinſichtlich ihrer Lage an einem ſchiffbaren Fluß mit Paris verglichen werden können, aber nur ſehr wenige und genau genommen vielleicht keine mit London's Lage an der Themſe. Aus gleichen und ähnlichen Gründen möchte es auch wohl für den Deutſchen Hydrotecten vortheilhafter ſeyn, Frankreich zu bereiſen als England, wenn ihm nur die Wahl zwiſchen einem von beiden Ländern bleibt.

Seit dreißig Jahren hat Paris an Intereſſe für den Hydrotecten außerordentlich gewonnen und wenn Hr. Baudirector Woltmann in ſeinen Reiſebemerkungen (ſ. R. Woltmann's Beitr. z. hydr. Architectur 3. Bd. 1794) ſagt, daß er damals keine beſondere Veranlaſſung gefunden habe, der Stadt Paris in hydrotechniſcher Hinſicht einen beſondern Aufenthalt zu widmen, ſo muß man bedenken, daß von den jetzt dort befindlichen merkwürdigen Bauwerken außer einigen Brücken wenig andere vorhanden waren. Damals exiſtirten noch nicht die beiden eiſernen Brücken, die Brücke bei der Kriegsſchule, die erſt 1821 erbauete Dampfmaſchine zu Gros-Caillou, die ſchönen Kaimauern unterhalb der Brücke Ludwig's XVI. und der nun wahrſcheinlich in einigen Jahren ausgeführte Kanal von Saint-Martin. Auch exiſtirten damals in den Umgebungen von Paris weder die Kanäle von St. Maur und St. Denis und der des Ourcqfluſſes, noch die Brücke von Sèvres, die Dampfmaſchine zu Marly und mehrere andere Gegenſtände der Art.

Ehe ich aber zur ausführlicheren Erwähnung der in und um Paris befindlichen intereſſanteſten Gegenſtände komme, wird es vielleicht für manchen Leſer nicht ohne Intereſſe ſeyn, zuvor im Allgemeinen über die Beſchaffenheit des Bodens, worauf dieſe höchſt merkwürdige Stadt gegründet iſt, über die Veränderungen, welche derſelbe erlitten hat, und über die nächſten Umgebungen von Paris

einige Notizen zu erhalten, die uns in einem der neueſten Werke *) über Paris mitgetheilt werden.

Durch Paris gehen zwei Flüſſe, die Seine und die Bièvre. Von zwei Bächen, die außerhalb Paris floſſen, ſind nur noch die Betten vorhanden.

Die Seine entſpringt in dem Forſt von Chanceau, zwei Lieues von Saint-Seine, im Departement de la Côte-d'Or. Nachdem ſie oberhalb Paris die Yonne, Yerre, Marne, und unterhalb dieſer Stadt die Oiſe und andere kleine Flüßchen aufgenommen hat, ergießt ſie ſich zwiſchen Havre und Honfleur in den Ocean. Sie fließt durch Paris in der Richtung von S. O. nach N. W., und krümmt ſich unterhalb Paris gegen S. W. Ihre Geſammtlänge von der Barrière de la Rapée bis zu der von Paſſy beträgt 8 Kilomètres oder 4,104 Toiſes. Die Seine theilt Paris in zwei ungleiche Theile, und iſt ſelbſt durch drei Inſeln getheilt, die vorher fünf bildeten: die Inſel Louviers als Holzplatz, die Inſel Saint-Louis und de la Cité; die beiden letzteren ſind bewohnt.

Die Geſchwindigkeit der Seine bei mittlerem Waſſerſtand zwiſchen Pont-Neuf und Pont-Royal beträgt 54 Centimètres oder 20 Zoll. Von Paris aus wird ihr Lauf bis zur Ausmündung langſamer, und beträgt nur 15 Zoll oder 40 Centimètres auf die Secunde **). Die

*) Histoire physique, civile et morale de Paris, Tom. I., 1823, 4.

**) Das mittlere Gefälle zwiſchen der Brücke de la Tournelle und der Ludwig's XVI. beträgt 1 Metre auf 2,300 Metres. Die Geſchwindigkeit iſt veränderlich zwiſchen 1 Metre 3 Cent. und 1 Metre 91 Cent., je nachdem der Waſſerſtand von 1 M. 43 Cent. bis zu 6 M. 82 Cent. über den Nullpunct am Pegel vom Pont-Royal ſich erhebt. Dieſer Nullpunct ſelbſt liegt 58 Centimèters über den Grund der Seine. Vorzüglich richtet man ſich aber nach dem Pegel an der Brücke de la Tournelle, welcher täglich mit großer Sorgfalt beobachtet wird. Steigt hier die Seine 5 Metres über den Nullpunct, ſo werden der Getraidehafen und die Elyſäiſchen Felder überſchwemmt. Der höchſte Waſſerſtand, den man

verſchiedenen Waſſerſtände der Seine werden nach den an den Brücken: de la Tournelle, Royal und Louis XVI. angebrachten Pegeln gemeſſen. Der Nullpunct iſt von dem niedrigſten Waſſerſtand des Jahres 1719 genommen. Der mittlere Waſſerſtand erhebt ſich bei'm Pont-Royal 99 Fuß oder 36 Mètres über den Ocean. Erſt unter der Regierung Ludwig's XIV. fing man an die verſchiedenen Waſſerſtände zu meſſen. Im Jahr 1651 war der Unterſchied zwiſchen dem niedrigſten und höchſten Waſſerſtand 8,06 Mètres oder 24 Fuß 11 Zoll. Im Jahr 1658 nach dem Einſturz der Marinebrücke aber nur 6,73 Mètres oder 20 Fuß 9 Zoll.

Der höchſte Waſſerſtand bei'm Pegel vom Pont-Royal war:

im Jahr 1663	. . .	8,04	Mètres	= 24′ 9″
— — 1693	. . .	6,49	—	= 20′
— — 1711	. . .	8,04	—	= 24′ 9″
— — 1719 — — 1733 — — 1740	. . .	8,20	—	= 25′ 5″
— — 1751	. . .	7,97	—	= 24′ 3″
— — 1764	. . .	6,90	—	= 21′ 3″
— — 1799 — — 1802	. . .	7,85	—	= 24′ 2″

Die Breite der Seine iſt in Paris ſehr verſchieden, wie folgende Tabelle zeigt:

Bei der Brücke von Auſterlitz beträgt die ganze Breite	166 Mètres.
Bei der Brücke de la Tournelle beträgt die Breite des kleinen Arms . .	97 —
Bei der Brücke Saint-Michel beträgt die Breite des kleinen Arms . .	49 —
Bei der Brücke Marie beträgt die Breite des großen Arms	82 —

kennt, war 1658, wo die Seine 8 Metres 80 Cent. über den Nullpunct dieſer Pegels ſtieg; im Jahr 1767 hingegen war der Waſſerſtand der Seine am niedrigſten, indem ſie bis auf 27 Cent. unter den Nullpunct ſtand, ſo daß ſie bei dieſem Pegel nur 1 Fuß Tiefe hatte. (Recherches statistiques sur la ville de Paris etc. 1823.)

Bei der Brücke Notre-Dame beträgt die Breite des großen Arms . . .	97	Mètres.
Bei der Brücke au Change beträgt die Breite des großen Arms . . .	97	—
Bei dem Pont-Neuf beträgt die ganze Breite	263	—
(unterhalb der Brücke, wo beide Arme ſich vereinigen)		
Bei dem Pont des Arts beträgt die ganze Breite	140	—
Bei dem Pont-Royal beträgt die ganze Breite	84*)	—
Bei dem Pont de Louis XVI. beträgt die ganze Breite	146	—
Bei dem Pont des Invalides beträgt die ganze Breite	136	—

Durch das öftere Austreten dieſes Fluſſes leiden die Ufer außerordentlich, und die weiter unten folgende Erwähnung von den mehrmals zuſammengeſtürzten Brücken zeugt von ſeiner Zerſtörungskraft.

Die Bièvre, welche in den Umgebungen von Verſailles zwiſchen Bouviers und Guyancourt entſpringt, kommt nach einem ungefähr 8 Lieues langen Lauf nach Paris, durchſchneidet daſelbſt das Boulevard des Gobelins, empfängt von demſelben die Benennung, und geht alsdann durch die Vorſtädte St. Marcel und St. Victor; hierauf ergießt ſie ihr Waſſer bei dem Quai de l'Hopital in die Seine, nachdem es von einer Menge Wäſcherinnen, Lohgärbern, Brauern und Färbern benutzt worden iſt. Die Normalbreite dieſes Fluſſes, der durch Austreten den genannten Vorſtädten einigemal ſehr nachtheilig war, iſt ungefähr 3 Mètres.

In früherer Zeit floß ein Bach, der bei Menil-Montant entſprang, durch die Vorſtädte St. Martin und St. Denis, ging hinter la Grange-Batelière hinweg, durch la Ville-l'Evêque unterhalb du Roule und ergoß ſich bei'm Quai von Debilly unterhalb von Chaillot in die Seine. Das Waſſer dieſes Baches iſt wahrſcheinlich durch die Benutzung der Gypsbrüche ver-

*) Soll wohl heißen 184.

ſchwunden. Sein ehemaliges Bett iſt noch unter der Benennung le grand égout de la ville vorhanden *).

Ein anderer Bach, von der Höhe von Bagnolet und von Montreil kommend, durchfloß die ehemalige Vallée de Fécamp, wornach noch lange Zeit ein Theil der Straße Charanton genannt wurde **). Dieſer Bach iſt zum Theil in den weſtlich von Vincennes gelegenen See geleitet, zum Theil durch die geſchlagenen Holzungen vermindert, theils zur Bewäſſerung von Gärten gebraucht und theils geht er noch in die benachbarten Moräſte, ſo daß er ſein älteres Bett ganz verlaſſen hat, in welchem er ſich früher bei Petit-Bercy in die Seine ausmündete.

Der Boden, worauf Paris ſteht, iſt im Allgemeinen doppelter Art: Grundboden (sol originel) und aufgeſchwemmter Boden (sol eventif). Der Grundboden beſteht aus mergelartigem Gyps; der aufgeſchwemmte Boden iſt ein durch das Austreten der Seine aufgeſchwemmte Lage von Schlamm. Der Boden von Paris iſt aber nicht allein durch An- und Aufſchwemmungen der Seine, ſondern auch durch Menſchenhände um Vieles erhöht worden, indem man ſich theils gegen Ueberſchwemmungen ſchützte und den Ufern eine ſanftere Böſchung geben wollte, theils durch das Pflaſtern der Straßen und durch den Bau mehrerer Brücken. Das häufige Austreten verlangte höhere Brückenbögen und alſo auch höhere Brückenwege; dieſe aber machten es wiederum nöthig, daß die auf die erhöhten Brücken ſtoßenden Straßen ebenfalls höher gelegt wurden, was natürlich auch eine Erhöhung der andern nahgelegenen Straßen erforderte. Eine Haupturſache, warum man in Paris an verſchiedenen Orten erhöhete, war, um

*) Sonſt ſchrieb man es einem unterirdiſchen Abfluß dieſes Baches, jetzt dem im Baſſin de la Villette enthaltenen Waſſer zu, daß die nach Mitternacht gelegenen Keller von Zeit zu Zeit ſich mit Waſſer füllen, wie z. E. 1740, 1788 und 1816; Herr Girard, Ingénieur en chef, glaubt, daß es nur in ſehr naſſen Jahren geſchehe.

**) Der Theil der Straße von Charenton, welcher Vallée de Fécamp genannt wurde, lag zwiſchen der Gaſſe von Reuilly und der Straße von Montgallett.

den Straßen einen zum Abfluß des Waſſers nöthigen Abhang zu verſchaffen, und ſie von allem Unrath rein zu erhalten. Die deutlichſten Beweiſe von ſolchen künſtlichen Erhöhungen gab die Auffindung von Pflaſter, in einer Tiefe von 10 Fuß unter dem jetzigen, als man an mehrern Orten von Paris unterirdiſche Gewölbe bauen wollte. Auch möchten die zweiſtöckigen Keller in der Straße du Platre-Saint-Jacques einen Beweis davon liefern. Dieſe künſtlichen Straßenerhöhungen geſchahen nach und nach, am meiſten aber im 16. und 17. Jahrhundert. Auch wird jetzt noch der Boden, ſo wie ehemals, an manchen Stellen erhöhet und nirgends erniedrigt *).

Das Seinethal, von dem Paris einen großen Theil einnimmt, wird von größern und kleinern Bergen beherrſcht. Nördlich bildet ſich von den Höhen von Bercy bis zu denen von Chaillot halbkreisförmig eine kleine Bergkette, welche aus den Hügeln von Bercy, Charonne, Menilmontant, Belleville, la Villette und von Montmartre beſtehen. Vom Montmartre bis zu der Hochebene (plateau) von Monceaux ſich allmälig abflachend, erhebt ſich der Boden wieder bis zu der von Chaillot, welche die Hügelkette von der nördlichen Seite des Seinethales ſchließt. Die Hochebenen mehrerer dieſer Anhöhen erheben ſich über den Grund des Seinethales 18 bis 20 Mètres; um 60 bis 75 Mètres aber liegen ſie tiefer als die Berghöhen von Menilmontant und Montmartre. Südlich iſt das Seinethal von nicht ſo hohen Anhöhen beherrſcht als nördlich. Geht man vom linken Ufer aus, öſtlich und ſüdöſtlich von Paris, ſo erhebt ſich der Boden allmälig bis zur Barrière von Italien, wo ſich die Hochebene von Livri und der Wachtelhügel befinden. Weiterhin wird dieſe Hochebene von dem Thal der Bièvre unterbrochen, welches einen tiefen Einſchnitt bildet. Von dem linken Ufer der Bièvre erhebt ſich der Boden merklich bis zur Hochebene von Sainte-Geneviève. Dieſe Hochebene, welche 34,5 Mètres über den niedern Waſſerſtand der Seine liegt, dehnt ſich bis zur Barrière

*) So z. E. hat man in den Jahren 1817 und 1818 den Platz, worauf die neue Markthalle von St. Germain gebauet wurde und die nächſten Straßen erhöhet.

d'Enfer und von Saint-Jacques aus; höher noch liegt die Hochebene von Mont-Souris, auf der man den Obelisk erblickt, welcher der Sternwarte als Richtpunct dient. Dieſer Obelisk wurde 1806 errichtet, und bildet mit dem 1736 auf dem Montmartre erbaueten Obelisk die Richtungslinie für die Sternwarte. Weſtlich von der Hochebene des Mont-Souris flacht ſich der Boden unmerklich ab bis zum kleinen Montrouge, wo die Straße von Orleans vorbeigeht, und erhebt ſich dann wieder bis zu den in, der Nähe der Barrièren des Mont-Parnaſſe und der Maine, aber höher gelegenen, Mühlen Janſeniſte, Moliniſte und bis zur Citadelle. Von dieſen ziemlich unbedeutenden Anhöhen neigt ſich der Boden etwas bis zum Schloß Vaugirard, wo er mit der Ebene ſich vereinigt, die dieſes Schloß vom Seinefluß trennt Von da, ungefähr 1 Lieue weit von dieſer niedrigen Hügelkette, erhebt ſich eine höhere, die vorzüglich von den Anhöhen Villejuif, Rungis, Fai, Bagneux, Meudon und St. Cloud gebildet wird, und ſich an den Mont-Valerine oder den ſogenannten Calvarienberg anlehnt, welcher von denen, die Paris umgeben, der höchſte iſt. Solche Umgebungen hat der Theil des Seinethals, in welchem Paris liegt.

Dieß ſo eingeſchloſſene Thal war früher vor langen Zeiten das Becken eines See's, welcher von der Seine und Bièvre gebildet wurde. Dieſer See, der bei Corbeil ſeinen Anfang genommen und ſich bis in die Nähe von Nantes erſtreckt haben ſoll, hatte eine große, winkliche und ungleiche Breite nach der Geſtalt, welche die ihn umgebenden Anhöhen bilden. Oberhalb Paris ſoll er die Ebenen von Vitry und Maiſons und unterhalb dieſer Stadt die Ebenen von Grenelle und Iſſy eingenommen haben. Die Zeit, wo er ſeinen Abfluß genommen haben mag, iſt ſicherlich früher als alle geſchichtliche Kunde.

Nach dieſen allgemeinen Notizen komme ich nun zur Betrachtung der für den Hydrotecten intereſſanteſten Gegenſtände und um dabei eine gewiſſe Ordnung zu befolgen, werde ich mit der eiſernen Brücke bei'm botaniſchen Garten den Anfang machen, von da der Seine entlang bis zur Brücke bei der Kriegsſchule wandern und als-

dann zu den Bauwerken in den Umgebungen von Paris übergehen.

Die aus Gußeiſen über die Seine erbaute Brücke, welche den botaniſchen Garten (Jardin du Roi) mit der Vorſtadt St. Antoine verbindet, iſt der erſte Verſuch der Art in Frankreich. Schon früher hat man zwar die Brücke (pont des arts) zwiſchen dem Louvre und dem Palais de l'Inſtitut auch aus Gußeiſen erbauet, aber doch nur für Fußgänger, nicht für Fuhrwerk, wie es dieſe Brücke iſt, die man früher Pont d'Auſterlitz nannte.

Erſt nachdem man lange berathſchlagt hatte, ob es zweckmäßig ſey, eine eiſerne Brücke für Fuhrwerk zu bauen und nachdem man die Vortheile und Nachtheile wohl gegeneinander abgewogen hatte, welche die Erfahrung von den Engliſchen eiſernen Brücken von Sunderland und Coalbrock-Dale gezeigt hatte, entſchloß man ſich zu ihrem Bau. Lange jedoch war man nicht einig über die Ausführung der Details und die Beſchreibung, welche Herr Baudirector Schulze (a. a. O) giebt, verglichen mit der wahren Ausführung, die jetzt im Allgemeinen gegeben werden ſoll, beweiſ't, daß man 1803 hierüber noch nicht einig war. Herrn v. Wiebeking's Beſchreibung im 3ten Theil ſeiner Waſſerbaukunſt iſt mit der Ausführung ziemlich übereinſtimmend und weicht nur in der Angabe einiger Maaße von der Beſchreibung ab, welche zu Rouen 1814 herausgekommen iſt, und aus welcher nachfolgende Notizen und hierzu gehörigen Zeichnungen (ſ. Fig. 1—5 Taf. I.) entnommen ſind.

Dieſe Brücke beſteht aus 5 gleichweiten Bögen, jeder zu 32 M. 36 C. (100 Fuß) Oeffnung *). Die

*) Hr. v. W. a. a O. giebt ſie an zu 32 M. 484 Mill. = 99 Fuß 7 Zoll und Hr. Courtin in ſeiner Schrift: Travaux des ponts et chaussées depuis 1800 etc. zu 32 M. 40 C. Von dieſer Schrift iſt zu Gotha in Becker's Buchhandlung 1813 eine Ueberſetzung erſchienen unter dem Titel: „Arbeiten der Brücken- und Wegebau-Ingenieurs ſeit 1800 u. ſ. w. Pr. 3 Fl. Von dieſer Schrift ſuchte ich vergebens in Paris das Original zu erhalten, denn

Krümmung des Gewölbes iſt die eines Kreisſtückes, welches 42 M. 06 C. (21 Toiſes 1 F. 10 Z.) zum Halbmeſſer hat und die Höhe der Wölbung beträgt 3 M. 236 Millim. oder 10 Fuß.

Jeder Schwibbogen beſteht aus 7 Bogenrippen, welche von Mitte zu Mitte 2 Metres oder 6 Fuß 2 Zoll von einander entfernt ſind (ſ. Fig. 5 Taf. I.). Jede Bogenrippe hat wiederum 21 Gewölbſtücke von 1 M. 60 C. (5 Fuß) Länge, 1 M. 30 C Höhe und 7 Centimetres (2 Zoll 6 Linien) Dicke. Dieſe Gewölbſtücke haben die Geſtalt von Rahmen (ſ. Fig. 4. Taf. I.), wie die der Brücke von Sunderland, beſtehend aus 3 concentriſchen Kreistheilen (a) und 5 Radialtheilen (b). Zwiſchen jeder Stoßfuge hat man ein Kupferblech von 3 Millimetres (1 Linie) Dicke gelegt, welches, dem Druck mehr nachgebend, doch die Unebenheiten des Guſſes ausfüllt und eine vollkommnere Verbindung herſtellt.

Nachdem man eingeſehen hatte, wie ſchwierig es ſey, bei dem Zuſammenfügen der einzelnen Gewölbſtücke es dahin zu bringen, daß auch ihre concentriſchen Kreistheile (a) gehörig auf einander paßten, ſo hat man nur geſucht, die oberen und unteren concentriſchen Kreistheile bei der Zuſammenſtoßung der Gewölbſtücke mit einander zu verbinden; an der Stelle aber, wo die mittleren concentriſchen Kreistheile zuſammenſtoßen, hat man erſt nach Wegnahme des Lehrgerüſts einen Einſchnitt gemacht, in dieſe Einſchnitte Keile, aus Schmiedeeiſen mit Kupferblech umgeben, eingelaſſen und dann zur Feſthaltung dieſer Keile und zur beſſern Verbindung der Gewölbſtücke auf beiden Seiten Schienen, durch Bolzen verbunden, angebracht *).

der Verleger verſicherte mir, daß ihm die jetzige Regierung alle noch übrige Exemplare gegen Entſchädigung weggenommen habe.

*) Hr. v. Wiebeking a. a. O. erzählt: „Als ſie (die Brücke) „aufgerichtet werden ſollte, paßten, wie man mir geſagt „hat, die mittleren oder Schlußſtücke nicht vollkom„men, ſo, daß die Bogenform nicht entſtand. Es wurde da„her unter der ausgerüſteten Brücke ein großes Feuer ge„macht, nachdem man den obern Theil mit Steinen beſchwert

Die Stirnfelder ſind aus ähnlichen Rahmen als die der Gewölbſtücke zuſammengeſetzt, nur mit dem Unterſchiede, daß dieſe Rahmen nur zwei concentriſche Kreistheile haben und nur drei Radialtheile, welche auf der oberen Kante der Gewölbſtücke ruhen und mit denſelben durch Schraubenbolzen von Schmiedeeiſen verbunden ſind.

Die Bogenrippen ſind bei den Stoßfugen der obern und untern concentriſchen Kreistheile der Gewölbſtücke durch Queerſtangen rechtwinklich verbunden. Dieſe Queerſtangen ſind 7 Centim. (2 Zoll 6 Linien) ſtarke Parallelopipeden (ſ. Fig. 5. Taf. I.), welche an ihren Enden mit Armen (d) verſehen ſind. Durch dieſe Arme gehen Löcher von 3 Centim. im Durchmeſſer, durch welche Bolzen geſteckt werden, um die Queerſtangen mit den Gewölbſtükken und auf dieſe Weiſe die Bogenrippen ſelbſt untereinander zu verbinden. Bei den auswendigen Bogenrippen (Stirnrippen) ſind dieſe Arme der Verbindungsſtäbe durch die Bolzen mit Schienen (e) aus Schmiedeeiſen in Verbindung geſetzt. Dieſe Schienen ſind 11 Centim. (4 Zoll) breit, 33 Centim. (1 Fuß) lang und 15 Mill. (7 Linien) dick.

Bei der Brücke von Coalbrook-Dale hat man die Bogenrippen, welche aus drei großen concentriſchen Kreisſtücken beſtehen, von denen jedes in einer beſondern Form gegoſſen wurde, durch Stäbe aus Gußeiſen mit einander verbunden, indem man dieſelben in dazu angebrachte Ein-

„hatte; als jetzt das Eiſen durchglüht war, gab ſich der „Bogen abwärts in die für ihn beſtimmte Krümmung.“ — Ob ich gleich nicht erfahren habe, ob Hr. v. W. wegen dieſes Verfahrens wahr berichtet wurde, ſo will es mir doch ſcheinen, als walte in dieſer Erzählung ein Mißverſtändniß ob hinſichtlich des Ausdrucks mittlere oder Schlußſtücke; wahrſcheinlich hat man nur von der, erſt nach Wegnahme des Lehrgerüſts hergeſtellten, Verbindung der mittleren concentriſchen Kreistheile der zuſammenſtoßenden Gewölbſtücke geſprochen, welche die Franzöſiſchen Ingenieurs ars concentriques intermédiaires nennen. Sollte aber in dieſer Erzählung kein Mißverſtand obwalten, ſo will mir das Verfahren mit dem großen Feuer etwas mißlich erſcheinen.

ſchnitte legte. Bei der Brücke von Sunderland geſchieht die Verbindung der Bogenrippen unter einander durch Röhren aus Gußeiſen, die ebenfalls an ihren Enden Arme haben, welche durch Bolzen an die Gewölbſtücke befeſtigt ſind. Anfangs war man Willens, auch bei dieſer Brücke ſolche Röhren als Verbindungsſtäbe anzubringen, um mit gleicher Maſſe den durch ſie hervorzubringenden Widerſtand zu vergrößern. Aber nach mehreren Berathſchlagungen über die hierüber gemachten Erfahrungen, beſchloß man dieſe Verbindungsſtäbe maſſiv zu gießen in der Geſtalt eines Parallelopipedons und zwar aus folgenden Gründen: 1) weil das Gießen der Röhren viel Schwierigkeiten hat; 2) weil der Vortheil, den die Geſtaltung rückſichtlich der Widerſtandsfähigkeit hat, oft durch das Bläſern aufgehoben wird, welches oft ſtattfindet, ſobald die an den Enden befindlichen Arme angegoſſen werden *). Für die Beſtimmung der Form, von den Stücken, welche angegoſſen werden ſollen, iſt es durchaus nothwendig, daß ſie gleiche Dimenſionen erhalten, weil die geringſte ungleichzeitige Abkühlung dieſer Theile einen Bruch an der Verbindungsſtelle verurſacht.

Die ſteinernen Pfeiler reichen bloß bis zum Anfang der Bögen und auf ihren Deckſteinen ſind triangelförmige Stücke von Gußeiſen (a b c d Fig. 2. Taf. I) angebracht als Unterlage (coussinet) für die Bogenrippen. Dieſe Stücke ſind die größten von den gegoſſenen Brückentheilen; ſie ſind 3 Metres 39 Cent. (10 Fuß 5 Zoll) hoch, ihre Baſis hat 3 Metres (9 Fuß 2 Zoll 10 Linien) und ihre Dicke iſt gleich der der Gewölbſtücke. So wie die Bogenrippen, ſind auch ſie unter einander von einer Rippe zur andern durch Queerſtangen verbunden, zwiſchen welchen noch Diagonalſtreben aus Gußeiſen angebracht worden ſind. Dieſe diagonalen Streben ſind eben ſo dick als die Queerſtangen, mit denen ſie durch Bolzen aus Schmiedeeiſen verbunden ſind.

*) Wahrſcheinlich ſind die Franzoſen im Gießen der eiſernen Röhren noch nicht ſo erfahren, als der königl. Baieriſche Gußmeiſter Herr Reiſer, der bei ſeiner Verfahrungsart das Bläſern des Guſſes nicht fürchtet (ſ. W. W. III. S. 464—474).

Die Engländer haben zwar mehrere eiſerne Brücken gebauet, aber alle nur von einem Bogen *). Daher haben ſie nicht nöthig gehabt darauf zu denken, welche Bauart der Pfeiler für eiſerne Brücken die zweckmäßigſte ſey. Es fand alſo über dieſen Gegenſtand eine lange und intereſſante Berathſchlagung ſtatt. Einige Mitglieder ſchlugen vor, das Mauerwerk bis zum Fahrbett zu erhöhen, um dadurch die Schwingungen der Brücke zu vermindern. Dieſen Vorſchlag fand man zu theuer. Zwar war man darüber einverſtanden, daß die Schwingungen eines Bogens ſich auf die andern fortpflanze, wenn die Brücke ununterbrochen von einem Widerlager bis zum andern über die Pfeiler hin aus Eiſen gebaut würde, doch ſey dieß nur eine Mittheilung, keine Vermehrung der Schwingungen. Im Gegentheil iſt man überzeugt, daß die Bewegung, welche durch einen oder mehrere Wagen bei'm Fahren über die Brücke verurſacht wird, ſich bei dieſer Bauart mehr vertheile und folglich jeder einzelne Theil weniger leide. Nach dieſen Betrachtungen verwarf man obigen Vorſchlag, die Pfeiler über den Anfang der Bögen hinaus zu erhöhen und ſtimmte für die Unterlager von Eiſen nach dem Vorſchlag des Hrn. Lamandé, wecher auch den Entwurf zu dieſer Brücke gemacht hat. Die Ausführung hat dieſen Beſchluß vollkommen gerechtfertigt, denn die Schwingungen dieſer Brücke ſind unbeträcht.

*) Erſt im Jahr 1814 wurde in England eine Brücke mit mehreren Bögen aus Gußeiſen erbauet, welche jetzt unter dem Namen der Southwark-Bridge zwiſchen der Blackfriars-Brücke und London-Brücke über die Themſe errichtet iſt (ſ. W. W. IV. S. 231. Taf. 140). Nach der von Hrn. v. Wiebeking gegebenen Beſchreibung und Abbildung ſcheinen die Engländer von der Nothwendigkeit der bis zum Fahrbett reichenden ſteinernen Pfeiler ſo überzeugt zu ſeyn, daß ſie vor Erbauung dieſer Brücke nur darüber berathſchlagten, ob es vorzuziehen ſey, die Brücke aus einem Bogen von 600 Fuß oder aus 3 Bögen beſtehen zu laſſen. Man fand 3 Bögen zweckmäßiger, nahm Hrn. Rennie's Entwurf an, ohne noch darüber in Zweifel zu ſeyn, ob es nicht vortheilhafter ſey, die Pfeiler nur bis zu den Anfängen der Bögen gehen zu laſſen.

lich *) und der den Pfeilern gegebene Aufſatz iſt nicht allein ganz neu, ſondern auch ſehr feſt und ausgezeichnet die Einfachheit ſeiner Verbindung.

---

*) Mir ſchienen jedoch dieſe Schwingungen nicht ſo ſehr unbeträchtlich, weil ich ſie, auf dem Fußweg ſtehend, bedeutend unter den Füßen fühlte, während ein beladener Wagen darüber fuhr. Die jährlich nöthigen Reparaturen an dieſer Brücke ſollen auch bedeutend ſeyn und mögen wohl zum Theil mit von den ſtarken Schwingungen herrühren, die der Brückenkörper erleidet, zum Theil aber auch ein Beweis ſeyn, daß das Franzöſiſche Gußeiſen dem Engliſchen an Güte nachſteht.

Wenn es auch wahr iſt, daß die Erſchütterung, welche ein ſolcher Brückenkörper erleidet, ſobald ſich eine Laſt darüber hinbewegt, durch die ſtattfindende Fortpflanzung ſich gleichſam vertheilt, ſo möchte wohl dieſer Vortheil ſchon dadurch wieder gehoben werden, daß die Schwingungen auch um ſo ſtärker oder um ſo nachtheiliger ſind, je länger ein ſo elaſtiſcher und aus ſo viel Schrauben zuſammengeſetzter Brückenkörper iſt. Denn nehmen wir an, daß die Erſchütterung, welche ein Brückenbogen erleidet, ſich dem andern faſt gleichzeitig mittheilt, wie es doch die Franzöſiſchen Ingenieurs ſelbſt annehmen, ſo empfindet doch der letzte ſo wie der erſte Bogen fortwährend die Erſchütterung einer über die Brücke gehenden Laſt. Auch möchte ſich leicht erweiſen laſſen, daß die Schwingungen, welche ſich von dem erſten Bogen dem zweiten mittheilen, noch mehr zunehmen, ſobald die ſich bewegende Laſt auf den zweiten Bogen ſelbſt kömmt. Sind hingegen die Bögen durch ſteinerne Pfeiler getrennt, ſo empfindet jeder nur die Erſchütterung, welche die eben ſich über ihn hinbewegende Laſt verurſacht und ſelbſt dieſe Erſchütterung muß wegen der geringern Länge des zwiſchen den Pfeilern ſich befindenden und ganz für ſich beſtehenden Brückenkörpers ſchwächer ſeyn. Bedenkt man nun noch, daß ein durch mehrere für ſich beſtehende Theile künſtlich verbundener Körper, welcher dem Einfluß eines großen Druckes, verbunden mit der Wirkung des Stoßes, widerſtehen ſoll, mehr leidet, wenn die Wirkung des Stoßes lang anhaltend auf einander folgt, als wenn dieſelbe, wenn auch

Dieſes Unterlager (coussinets) ruhet wiederum ſelbſt in einer Fuge aus Gußeiſen (a d c e Fig. 2. Taf. I.), welche in den Deckſtein des Pfeilers eingelaſſen und mit einem ſenkrechten Zapfen verſehen iſt, der durch drei Schichten hindurchgeht, in die man ihn eingegoſſen hat. So hat man auch große Fugen aus Gußeiſen in die Bekleidungsmauer der Widerlager eingelaſſen und eingegoſſen, zur Aufnahme der Gewölbſtücke von den beiden äußern Bogenrippen.

Das ganze Gewicht aller Gußſtücke, die zu einem Bogen gehören, iſt 175,000 Kilogrammes.

Das Fahrbett (der Brückenweg) beſteht aus Brückhölzern (g Fig. 2 u. 5. Taf. I.), welche queer über die Bogenrippen gelegt und mit eng aneinanderſtoßenden Bohlen belegt ſind. Dieſe Bohlen haben eine Kiesdecke und die Fußwege Steinplatten erhalten mit einer Bruſtlehne aus Schmiedeeiſen.

Die Leitung der Arbeiten war dem Hrn. Becqué de Beaupré (Ingénieur en chef du Dép. de la Seine) und dem Hrn. Lamandé (Ingénieur ordinaire des ponts et chaussées) anvertrauet.

So lautet die von mir oben angeführte Beſchreibung dieſer Brücke, der ich nur noch einige Bemerkungen hinzufügen will.

Aus Fig. 1 u. 2. Taf. I. ſieht man die Conſtruction der zunächſt der Brücke muſterhaft ausgeführten Ufermauern oder Quais und daß unter einem der Bögen ein Ziehpfad geführt iſt. Der Fig. 2. dargeſtellte Bogen iſt der erſte vom linkſeitigen Widerlager. Zum Abzug des Regenwaſſers ſind im Fahrbett Röhren angebracht, wie Fig. 5. Taf. I. zeigt. Die Befeſtigung der Pfeilergründung ſieht man im Allgemeinen aus Fig. 1 u. 2. Taf. I. und die getreue Abbildung der bronzenen Masken, womit

---

ſtärker, aber nicht ſo anhaltend ſtattfindet, ſo möchte es wohl rathſamer ſeyn, allen hölzernen und eiſernen Bogenbrücken ſteinerne Pfeiler zu geben, die bis zum Fahrbett hinaufgehen. Auch Hr. v. Wiebeking hat dieß bei ſeinen Bogenbrücken ſo ſehr beſtätigt gefunden, daß er zuletzt keine Brücke ohne ſteinerne Pfeiler bauen ließ.

die Enden der Tragſchwellen verziert ſind, aus Fig. 2 und 5. Taf. I.). Die ganze Länge der Brücke zwiſchen den Widerlagern beträgt 174 Metres (535 Fuß) und ihre Breite 13 Metres 7 Centim. (42 Fuß).

Die Lage der Brücke zwiſchen dem botaniſchen Garten und der Vorſtadt St. Antoine giebt Fig. 3. Taf. I. und ich habe nur noch zu bemerken, daß nicht nur auf der linken Seite die für die Ziehpfade nöthigen Treppen ſind, ſondern daß man auch auf der rechten Seite nahe an der Brücke und mit derſelben parallel in den Ufermauern Stufen angebracht ſind, welche ſich dadurch auszeichnen, daß ſie bei einer ſehr geringen Neigung doch nicht ſehr hoch und nur ſcheinbar zu ſchmal ſind, indem ſie durch die zweckmäßige Zurückziehen der verticalen Seiten, wie Fig 5a Taf. I. zeigt, dem Fuß hinlänglich Raum zu einem ſichern Tritt geben.

Die zunächſt dieſer Brücke befindlichen Ufermauern reichen nicht weit aufwärts noch abwärts derſelben. Die Ufer der Seine, welche bedeutend hoch ſind, haben nachher eine ſanfte Böſchung, welche größtentheils gepflaſtert iſt und mehrentheils zur Ausladung von Waaren dienen. Dieſe gepflaſterten Ufer nennen die Franzoſen ebenfalls Quai, weil ſie mit dieſem Wort jedes hohe Flußufer in einer Stadt bezeichnen, ohne ſich gerade ein ſolches mit Futtermauern verſehenes Ufer dabei zu denken, wie wir es gewöhnlich thun.

Wie und wo ſich die Seine theilt und wie die mehrentheils in früheren Zeiten über die Seine erbauten Brücken heißen, zeigt der für jedes Jahr zu Paris erſcheinende Conducteur de l'Etranger an. Von dieſen Brücken verdienen eigentlich die ganz neu erbaute Cité-Brücke und die Wechſelbrücke (pont au change) wegen ihrer Breite beſonderer Erwähnung; aber der Vollſtändigkeit wegen will ich auch von den anderen in früherer Zeit erbauten Brücken die von ihnen bekannten Notizen hier mittheilen.

Die Brücke St. Marie hat 5 Kreisbögen von 42—55 Fuß Oeffnung. Die Dicke ihrer Pfeiler beträgt 11 Fuß und die der Widerlager 25 Fuß. Der Anfang der Gewölbe iſt 13 Fuß über den niedrigſten Waſſerſtand.

Ihre Breite beträgt 80 Fuß. Sie wurde 1635 vollendet und 1659 wurden davon 2 Bögen durch ein Hochwaſſer zerſtört. Von den Gebäuden, welche früher darauf geſtanden haben, ſtürzten damals 22 mit. Man ſtellte dieſe zwei Bögen wieder her und die noch übrig gebliebenen Gebäude wurden 1785 abgetragen.

Die Brücke de la Tournelle beſteht aus 6 Kreisbögen von 46—52 Fuß Oeffnung. Die Dicke ihrer Pfeiler iſt 12 Fuß, die der Gewölbſteine 2 Fuß und die Höhe des Schlußſteins 5 Fuß. Der Anfang der Gewölbe liegt 15 Fuß über den niedrigſten Waſſerſtand, die Breite der Brücke beträgt 50 Fuß. Dieſe Brücke wurde von Chriſtoph St. Marie, dem Baumeiſter der eben erwähnten Brücke St. Marie, erbauet und es iſt bei derſelben nur zu bemerken, daß er ihr Gewölbſteine von einer größeren Länge gegeben hat.

Die Brücke St. Michel beſteht aus 4 Kreisbögen, von denen zwei 30 und zwei 42 Fuß weit ſind. Die Dicke der Pfeiler von Anfang der Wölbung, welche 9 Fuß über den niedrigſten Waſſerſtand gelegt iſt, beträgt 11 Fuß; die der Widerlager 15 Fuß und die der Schlußſteine 1½ Fuß, auf eine Höhe von 6 Fuß. So wie auf den beiden vorigen Brücken, ſtanden auch auf dieſer Häuſer, weßhalb ſie auch die bedeutende Breite von 106 Fuß hat.

Die Brücke bei'm Hôtel-Dieu beſteht eigentlich aus zwei Brücken, aus der Brücke St. Charles und aus der Brücke au Double. Jede dieſer Brücken hat 2 Oeffnungen von 34—38 Fuß und beide ſind noch mit Gebäuden beſetzt.

Die Notre-Dame-Brücke hat 6 Kreisbögen von 48—53 Fuß Weite, Pfeiler von 12 Fuß Dicke, Widerlager von 16½ Fuß Dicke und 1½ Fuß dicke Gewölbſteine. Die Höhe der Schlußſteine beträgt 5 Fuß. Sie wurde 1507 nach einem Entwurf des Mönchs Joconde erbauet, welchen man aus Verona nach Paris deßhalb berufen haben ſoll. So wie die früher genannten, trug auch ſie zu beiden Seiten Gebäude. Sie iſt die Nachfolgerin einer 1412 auf Koſten der Stadt erbauten ſteinernen Brücke, welche aber 1499 wieder einſtürzte. Dieſe Vorgängerin ſoll die erſte ſteinerne Brücke zu Paris geweſen ſeyn.

Die Brücke du Marché-Palu iſt die Fortſetzung der Notre-Dame-Brücke über den andern Arm der Seine. Nachdem ſie erſt mehrere Vorgängerinnen gehabt hatte, wurde ſie 1718 erbauet und erhielt 3 Kreisbögen von 20—30 Fuß Weite. Die Pfeiler und Widerlager erhielten eine Dicke von 15 Fuß.

Die Cité-Brücke (Pont de la Cité), welche die Cité (Isle du Palais) mit der Isle de St. Louis verbindet, wurde ſo, wie ſie jetzt ſteht, 1819 gebaut und hat Aehnlichkeit mit ihrer Vorgängerin, welche nach dem Entwurf der Hrn. Dumouſtier und Duvivier gebaut worden war. Eine kurze Beſchreibung dieſer Brücke, wie ſie vor 1819 ſtand, finden wir in des Hrn. Baudirektor Schulze's Reiſebemerkungen a. a. O. Die Conſtruktion derſelben, ſo wie ſie jetzt ſteht, zeigt Fig. 17. 18. 19. u. 20. Taf. II. Sie zeichnet ſich durch ihre Leichtigkeit aus und durch die äußerſt zweckmäßige Verbindung der Balken, welche die Rippen bilden. Sie iſt bloß für Fußgänger und nicht, wie es der Fall bei ihrer Vorgängerin geweſen zu ſeyn ſcheint, für Fuhrwerk beſtimmt. Als ich zu Paris war und dieſe Brücke ſah, glaubte ich, daß es noch die Brücke der Hrn. Dumouſtier und Duvivier ſey, von der ich aber keine andere Notiz hatte, als daß ſie eine der neueſten hölzernen Brücken in Paris ſey. Weder ihre Conſtruction noch die Zeit der Ausführung war mir bekannt. Erſt nach zurückgelegter Reiſe wurde ich auf die Reiſebemerkungen des Hrn. Schulze a. a. O. aufmerkſam gemacht und durch die Vergleichung einer von mir zu Paris copirten Zeichnung der jetzt beſtehenden Brücke mit der Abbildung, welche Hr. Schulze liefert, wurde ich erſt gewahr, daß die Brücke, welche ich geſehen hatte, nicht dieſelbe ſey, und durch Courtin's Schrift erfuhr ich, daß die jetzt vorhandene erſt ſeit 1819 ſtehe. Wäre ich zu Paris von dieſer Veränderung unterrichtet geweſen, ſo würde ich mich genau nach den Urſachen von der Zerſtörung ihrer Vorgängerin erkundigt haben.

Die jetzt ſtehende Cité-Brücke hat, wie mir ſcheint, eine feſtere und dauerhaftere Conſtruction erhalten als ihre Vorgängerin, ob ſie gleich nur Brücke für Fußgänger iſt. Jene hatte nur zwei Bogenrippen und dieſe drei. Wenn auch jeder der zwei Bogenrippen aus 4 Bal-

kenlagen beſtand und bei den jetzigen nur drei angewendet worden ſind, ſo mag doch wohl der Mangel einer Mittelrippe viel zum Untergang beigetragen haben. Auch iſt die Spannung der neu erbauten Brücke nicht ſo flach als bei jener, da man bei gleicher Weite ihrer beiden Bögen denſelben noch einmal ſo viel Höhe gegeben hat. Durch die größere Anzahl der Hängeſäulen (a), die hier wohl zweckmäßiger Tragſäulen zu nennen wären, wird die Tragkraft der Bogenrippen vermehrt und die Anbringung der Sprengſtreben (c c u. d d) giebt der Conſtruction der jetzigen Brücke einen großen Vorzug vor der ehemaligen. So wie früher wurde auch hier ſorgfältig vermieden Schrauben durch die Bogenrippen zu ziehen. Der in Fig. 17. Taf. II. angegebene Spannriegel x x fehlt zwar in der Ausführung, dafür aber fand ich zwiſchen den nach dem Mittelpunkt gerichteten Hängeſäulen drei eiſerne Bänder b b, von denen die Zeichnung nur zwei angiebt. Der Brückenweg beſteht jetzt nur, wie Fig. 18. Taf. II. zeigt, aus einem einfachen Bohlenbelag, der nach den Seiten zu geneigt und auch nur 4 Metres 57 Cent. breit iſt, da hingegen der vorige 10 Metres 27 Cent. breit war. Ihre ganze Länge zwiſchen den Widerlagern beträgt 64 Metres 56 Cent. oder 198 Fuß. Die Pfeiler, welche anfangs wegen des breitern Brückenwegs auch länger waren, wurden nun oberhalb ihrer Köpfe kürzer gemacht und um bei gleicher Spannweite eine größere Bogenhöhe zu erhalten, ohne den Brückweg um ſo viel höher legen zu müſſen, wurden die Anfänge der Bogenrippen gegen 1 Metre 20 Cent. tiefer geſetzt. Die Pfeiler, welche früher nur bis zum Fahrbett ſtiegen, wurden noch um 2 Metres 20 Cent. erhöhet und der Brückweg nur ungefähr 80 Centimeter höher gelegt. Die punktirten Linien Fig. 17 u. 18. Taf. II. zeigen die Höhe des ehemaligen Pfeilers an. Statt der vorher angebrachten eiſernen Queerſtangen, auf denen ein hölzerner Gewölbbogen lag, hat man ſich jetzt nur einfacher Diagonalſtreben (w) und der Verbindungsſchwellen (v) bedient.

Dieſe Brücke hat keine Verſchaalung, aber einen, wie es ſcheint, ſehr guten Anſtrich von Oelfarbe. Vielleicht ſind auch ſämmtliche Holztheile vorher in Oel gekocht worden, um ſie dauerhafter gegen den Einfluß der Witterung zu machen. Ich möchte hier noch einmal wiederholen, was ich bei Gelegenheit der Brücke zu Vilshofen (ſ. Band. v.

München u. Paſſau im 1. Heft.) und der zu Dillingen (Wand. von München nach Karlsruhe) wegen des Nachtheils und des ſchlechten Ausſehens aller Verſchaalung erwähnt habe. Statt deſſen will ich aber nur alle diejenigen, welche Verſchaalung bei Brücken als nothwendig erachten, und nach Paris kommen, auffordern, einen Vergleich anzuſtellen, ob bei dieſer unverſchaalten Brücke oder bei den verſchaalten die Holzer unterhalb des Brückwegs feuchter ſind.

Ehe man von dieſer Cité-Brücke zur ſogenannten neuen Brücke (Pont-neuf) gelangt, paſſirt man den Quai de l'Horloge und den Quai Pelletier, welche vor den andern Quai's einer vorzüglichen Erwähnung verdienen wegen der angebrachten Ueberkrachung, wodurch die Uferſtraße erweitert wurde ohne das Flußbett zu verengen. So wie alle Quai's aus jener Zeit, ſind auch dieſe auf Pfahlroſte gegründet und erſt neuerer Zeit hat man die Kaimauern mehrentheils auf bloße Roſte gegründet, z. B. bei dem früher genannten Quai de Bonaparte, von welchem Roſt ſich eine Beſchreibung und Abbildung in des Hrn. Ober-Baudirektors Eytelwein Waſſerbaukunſt, 3ter Heft. §. 143. S. 71. befindet. Da dieſes Werk, ſo weit es bis jetzt erſchienen iſt, wohl keinem Hydrotekten fehlen wird, ſo brauche ich hier nur darauf zu verweiſen. Die Conſtruction der Mauern des Quai Pelletier und l'Horloge zeigt Fig. 13 und 14. Taf. I. Da, ſo viel mir bekannt iſt, dieſe Mauern die erſten ihrer Art ſind, ſo ſind ſie auch in doppelter Hinſicht merkwürdig und die Mittheilung ihrer Abbildung wird deßhalb für nicht überflüſſig erſcheinen.

Nach der Cité-Brücke folgt Pont-neuf, eine der älteſten ſteinernen Brücken zu Paris. Cerceau begann ihren Bau 1578 und Marchand vollendete denſelben im Jahr 1604. Sie beſteht eigentlich aus 2 Brücken und verbindet die nördliche Spitze der Isle du Palais (Cité) mit der Rue Dauphine und der Rue de la Monnaie. Die rechtſeitige und größere Abtheilung beſteht aus 7 vollen Kreisbögen von 60 bis 63 Fuß Weite und die linkſeitige oder kleinere Abtheilung hat 5 Bögen von ſehr verſchiedener (29—43 Fuß) Weite. Die Dicke der Pfeiler beträgt am Anfang der Gewölbe 13 Fuß, die der Widerlager 18 Fuß und die der Gewölbſteine $3\frac{1}{2}$ Fuß.

Die Höhe der Schlußſteine iſt $4\frac{1}{2}$ Fuß und die Breite der Brücke beträgt 68 Fuß. Als ich mich zu Paris aufhielt, war man eben beſchäftigt den Brückengewölben der großen Abtheilung eine neue Decke zu geben, da die alte gegen das Durchſickern des Regenwaſſers nicht gehörig geſchützt hatte. Wegen dieſer Arbeit war die Brücke, über die man den Uebergang nicht ohne Noth gänzlich ſperrt, zur Hälfte mit einer Bretterwand verſchlagen. Bekanntlich iſt es in Paris Niemand geſtattet bei einem öffentlichen Bau ganz nahe an die Arbeiter hinzutreten und ein Invalid hat gewöhnlich dafür zu ſorgen, daß Niemand dieſem Verbot zuwiderhandelt. Eine Maaßregel, die gewiß auch in kleinern Städten nachgeahmt zu werden verdient, weil dadurch die Arbeiter nicht durch unnütze Gaffer des nöthigen Raums beraubt und durch den oder jenen Bekannten nicht zu zeitverderbender und unachtſam machender Schwätzerei verleitet werden. Ob ich nun gleich mehrere Ingenieurs zu Paris kennen gelernt hatte, ſo konnten dieſe mir doch keinen Zutritt zu dieſer Arbeit ohne Weitläufigkeit verſchaffen und ich mußte mich begnügen, nur zuweilen durch die Lücken der Bretterwand hindurchzuſchauen und durfte einige Stöße nicht achten, die man auf dieſer Brücke wegen des fortwährenden Gedränges, was nun durch dieſe Sperrung noch größer wurde, leicht erhält. Man war, als ich nach Paris kam, mit dieſer Arbeit faſt zu Ende und ich ſah nur noch, daß man mit äußerſter Sorgfalt dünne ungefähr $\frac{1}{2}$ Fuß dicke Schichten von Cementmörtel legte und in dieſe kleine ſehr poröſe Bruchſteine jeden einzeln mit der Hand ziemlich eng aneinander hineindrückte. Solche Schichten ſind mehrere auf einander und dann das Pflaſter darüber gelegt worden. Bis zur Legung des Pflaſters, der ich gern beigewohnt hätte, konnte ich aber nicht in Paris bleiben

Dieſe Brücke zeichnet ſich durch ihre runden Vorſprünge aus, welche auf den bis zum Fahrbett herauf gebauten Pfeilerköpfen ruhen und der Brücke daſſelbe ſchlechte Anſehen verſchaffen, als ein Erker einem Hauſe. Die in dieſen runden Vorſprüngen angebrachten Krambuden ſind noch weniger geeignet der Brücke ein gutes Anſehen zu geben. Die Spitze der Inſel, an welche beide Abtheilungen ſtoßen, geht noch etwas über die Brücke hinaus, wodurch die Brücke ſelbſt einen Platz erhalten hat,

der ſchon in früheren Zeiten, ſo wie jetzt, zur Aufſtellung einer Bildſäule zu Pferd verwendet wurde. Für Paris und alſo auch für ganz Frankreich giebt es wohl keinen ſchicklicheren Platz als dieſen, um den Regenten eines Landes durch Aufſtellung ſeines Bildniſſes zu ehren, wenn es gleich in Paris zu dieſem Zweck mehrere und ſchönere Plätze giebt. Dieſe Brücke aber liegt gleichſam in der Mitte von Paris, und wird mehr als irgend eine andere betreten. Man erzählt ſogar, daß die Polizei-Wächter, wenn ſie wiſſen wollten, ob ein von ihnen geſuchter Menſch noch in Paris ſey, ſich zwei bis drei Tage auf dieſer Brücke aufhielten. Dieſer Platz genügt demnach vollkommen dem erſten und Haupterforderniß zur Aufſtellung einer Ehrenſäule und da er auch von den zwei nachfolgenden Brücken aus und auf den dazwiſchen gelegenen Quai's geſehen werden kann, ſo iſt durch ihn auch die Bedingung erfüllt, daß man die Ehrenſäule ſo weit als möglich ſchauen könne. Gewiß giebt es nur wenig Plätze in Städten, die dieſen beiden Haupterforderniſſen in dem Maaße Genüge leiſteten, als dieſer Platz auf Pont-neuf, den jetzt eine ſchöne bronzene Bildſäule zu Pferd von Heinrich IV. ziert. Schon vor der Revolution hatte Heinrich IV. dieſe Ehre genoſſen; aber die damals aufgeſtellte Bildſäule wurde 1792 umgeſtürzt und an ihre Stelle kam anfangs die bekannte Lärmkanone, dann ſtatt dieſer ein Kaffeehaus und endlich wollte man auf dieſem Platz einen Obelisk errichten, deſſen Aufſtellung aber durch die Einnahme von Paris verhindert wurde.

Von dieſer Brücke kommt man zu dem erſten Verſuch einer eiſernen Brücke in Frankreich, zu der Brücke, welche das Louvre mit dem Palais des quatre Nations oder dem Inſtitut de France *) verbindet und unter dem Namen: Pont des Arts bekannt iſt. Ihr Bau wurde 1802 begonnen und 1804 vollendet **). Eine

*) In demſelben werden die Sitzungen der Akademie der Wiſſenſchaften gehalten.

**) Sehr unrichtig bemerkt Hr. v. Wiebeking (W. W. III. S. 437.), daß ſie in den Jahren $180\frac{7}{8}$ erbauet ſey. Er beweiſ't dadurch ſowohl als auch durch die gelieferte Beſchrei-

außerordentliche Leichtigkeit der Bauart zeichnet dieſe Brücke vor allen ihresgleichen aus und ſie würde zu leicht gebaut ſeyn, wenn ſie nicht bloß, wie es die Franzoſen nennen eine Paſſerelle oder Brücke ſeyn ſollte, die nur für Fußgänger beſtimmt iſt.

Ihre ganze Länge zwiſchen den Widerlagern iſt 166 Mètres 59 Centim. oder 513 Fuß und ihre Breite beträgt 10 Mètres oder 30 Fuß 10 Zoll. Sie hat neun 55 Fuß weite *) Bögen erhalten und jeder Bogen beſteht aus 5 eiſernen in der Mitte zuſammengeſetzten Rippen, auf welchen die Queerbalken und die Brückenbalken (Straßenträger) mit dem Bretterbelage der Brücke ruhen. Die Rippen jedes Bogens (i i Fig. 16. Taf. I, wovon Fig. 15 den Durchſchnitt A B vorſtellt) ſind untereinander nach der Queere durch eiſerne Stäbe a a verbunden. Auf jedem Pfeiler ſteht eine aus eiſernen vertikalen Stäben (g g) und angeſchraubten ſchrägen Bändern (c c) verbundene Wand, deren Pfoſten durch die übergeplatteten Bänder (b b) zuſammengehalten werden, und auf welcher noch beſondere flache Bögen (e e) ruhen, die in das obere Rahmſtück dieſer Wand eingelaſſen ſind. Die Queerbalken ruhen theils unmittelbar, theils mittelſt vertikaler Stützen auf den Bögen i i u. e e. Die äußerſt geringe Dicke der Pfeiler ließ ſich bloß bei einem Fluß anwenden, der wie die Seine nur einen ſchwachen Eisgang führt und die Dauer dieſer ſchwachen Pfeiler beweiſ't, daß Hr. Dillon, welcher dieſe Brücke gebaut haben ſoll, die Natur der Seine

---

bung, daß er ſich wenig um dieſelbe bekümmert hat, indem er nicht einmal die von Hrn. Baudirektor Schulz gegebene Beſchreibung benutzte und im Jahr 1814 weniger davon liefert, als jener uns ſchon im Jahr 1808 mittheilt.

*) In dieſer Angabe bin ich dem Hrn. v. Wiebeking a. a. O. gefolgt, weil dieſe Angabe allein zu der von Courtin angegebenen Länge paßt, wo alsdann noch 2 Fuß zu den oberſten Deckſteinen eines jeden Pfeilers zwiſchen zwei Bögen bleibt, wie Fig. 16. Taf. I. zeigt. Die Angabe von Courtin (16 Metres 81 Centim.) und von Schulze (50 Fuß) differiren zwar wenig von einander, paſſen aber nicht zu der angegebenen Länge, wenn man den zwiſchen den eiſernen Bögen befindlichen Zwiſchenraum mit hinzurechnet.

beſſer kannte, als die Ingenieurs, welche behaupteten, daß die Pfeiler zu ſchwach wären, um dem Eisgang Widerſtand leiſten zu können. Nicht zu leugnen iſt, daß in der Bauart der Pfeiler einige Kühnheit liegt, da es der erſte Verſuch war, ſo leichte Pfeiler (am Fuß 6 Fuß und oben 5 Fuß dick) in Käſten zu gründen, wobei doch die Feſtigkeit der Gründung mit auf der Schwere des Pfeilers und auf der Laſt, die er zu tragen hat, beruht, indem dieſe allein den als Roſt dienenden Kaſtenboden auf den Grundpfählen niederhalten *). Bedenkt man nun, wie äußerſt gering hier nicht nur die Laſt der Pfeiler an ſich, ſondern auch die der Gewölbe iſt, ſo muß man die Kühnheit des Baumeiſters bewundern, der, die Widerſtandskraft dieſer Bauart richtig beurtheilend, ein Werk unternahm, welches vielen erfahrenen Ingenieurs bedenklich ſchien. Da dieſe Brücke nur für Fußgänger beſtimmt iſt und der Ingenieur der ihren Bau entwarf, ſchon im Voraus überzeugt war, daß der Eisgang ſolchen Pfeilern nicht ſchaden würde, ſo kann hier die Rede nicht davon ſeyn, ob es nicht beſſer geweſen wäre die Pfeiler bis zum Fahrbett hinauf zu führen.

*) Da die Gründung der Pfeiler in Käſten keinem Hydrotekten unbekannt ſeyn wird, ſo will ich hier nur der Merkwürdigkeit wegen eine Stelle aus Hrn. v. Wiebeking's Waſſerbaukunſt ausziehen, welche die Gründung der Pfeiler dieſer Brücke (W. W. III. S. 437.) folgendermaaßen angiebt: „Die Pfeiler dieſer Brücke ſtehen auf einem mit Steinen und Mörtel gefüllten und auf Grundpfählen ruhenden Kaſten. Man hat nämlich die Pfähle „unter dem niedrigſten Waſſerſtand abgeſchnitten, den Raum „zwiſchen denſelben mit Steinen und Waſſermörtel ausgefüllt „und auf dieſe Pfähle einen Kaſten verſenkt, der alsdann „bis zur Waſſerhöhe ausgemauert wurde. Ragte „das Mauerwerk über den Waſſerſtand empor, ſo wurden die „Seiten des Kaſtens abgenommen und zu einem andern Pfeiler gebracht.“ Dieſe Stelle iſt, ſo wie ſchon im erſten Hefte viele andere, nur für diejenigen ausgezogen, welche das angeführte Werk für ein klaſſiſches halten. Zu vergleichen iſt, was ich im erſten Heft hinſichtlich der von Hrn. v. Wiebeking gegebenen Beſchreibung des Wehrs im Orbfluſſe am Canal du Midi erwähnt habe.

Für einen weſentlichen Fehler dieſer Brücke halten Manche ihre zu große Höhe, indem ſie an einer Seite 2 bis 3, an der andern Seite 8 — 10 Stufen höher als das Straßenpflaſter liegt. Dieſer Tadel will mir aber bei einer Brücke für Fußgänger nicht gerecht erſcheinen, da hierdurch weder der Uebergang erſchwert noch die daran ſtoßenden Quai's ſelbſt verunſtaltet werden. Auch hätten, um dieß zu verhindern, die beiderſeitigen Quai's wenigſtens zunächſt der Brücke in ein Niveau gebracht werden müſſen, wenn man dem Brückweg die horizontale Lage laſſen oder die eine Hälfte der Brücke nicht mehr ſteigen laſſen wollte als die andere; ein Umſtand der verſchiedene Schwierigkeiten gehabt und den Bau der Brücke um Vieles koſtbarer gemacht haben würde, ohne mehr zu gewinnen, als daß die Fußgänger keine Stufen zu ſteigen hätten.

Nicht fern unterhalb dieſer Brücke ſteht wiederum eine ſteinerne, welche aus dem Garten der Tuilerien zu dem Quai Voltaire und Quai d'Orſay führt und unter dem Namen Pont-Royal bekannt iſt. Wegen der Nähe der Tuilerien und da mehrere Geſandte in der Faurbourg St. Germain wohnen, ſo iſt dieſe Brücke nächſt Pont-neuf eine der betretenſten, ſo wie ſie auch eine der älteſten zu Paris iſt. Ihr Bau wurde 1684 begonnen und unter der Leitung von Manſard und Romain ausgeführt. Sie hat 5 Korbbögen erhalten, von denen der mittelſte 78 Fuß, die beiden nächſten jeder 68 Fuß und die beiden an die Ufer anſchließenden jeder 64 Fuß Spannung hat. Die Wölbung der Bögen iſt aus 3 Mittelpunkten beſchrieben. Die Pfeiler haben eine mittlere Dicke von 19 Fuß und die Gewölbſteine, ſo wie die Schlußſteine, eine von 2 Fuß erhalten. Die Brückenbreite beträgt 52 Fuß. So wenig ſich dieſe Brücke durch die Bauart ihrer Pfeiler und übrigen Mauerwerks vortheilhaft vor den übrigen auszeichnet, um ſo merkwürdiger iſt der Bau ihrer den beiden Ufern zunächſt gelegenen Bögen. Dieſe haben nämlich bei'm Anſchluß an die Widerlager doppelt ſoviel Breite, als in ihrer Mitte, indem die landſeitige Hälfte ſich von der Mitte des Bogens auf jeder Seite unter einem Winkel von 45 Grad ausbreitet. Das Gewölbe geht dabei in gleichförmiger Rundung fort, ſo daß im Längenprofil dieſer Brücke dieſe Bögen den andern hinſichtlich der Wölbung gleich ſind. Der Vortheil, den

die Auffahrten dadurch erlangen, iſt unverkennbar und was den Einwand anlangt, daß dieſe Art der Auffahrtserweiterung bedenklich ſey, weil alsdann eine Hälfte des Bogens gegen die andere ungleich ſtärker drücke, will mir nicht ganz begründet erſcheinen, ſobald nur das Mauerwerk der Gewölbe in einen ſo innigen Verband in ſich gebracht wird, als es bei'm Bau der Brücke von Pont=St.=Maixance geſchehen iſt, worauf ich weiter unten kommen werde. Man hat die Gewölbſteine der verbreiteten Bögen, um ihnen einen innigern Verband zu geben, durch eiſerne Klammern mit einander verbunden.

Ungefähr ein Jahrhundert ſpäter als der Pont-Royal wurde die Brücke Ludwig's des XVI. nach Perronet's Entwurf und unter ſeiner Leitung von Demouſtier 1787 bis 1791 ausgeführt. Zur Zeit der Republik hieß ſie Pont de la Concorde. An ihren Zugängen befindet ſich auf der rechten Seite der Platz Ludwig's XV. und auf der anderen Seite, das ſchöne Gebäude, worin die Nationalverſammlungen gehalten wurden. Keine Brücke in Paris hat ſo ſchöne Umgebungen und keine iſt rückſichtlich der ſchönen Verhältniſſe ihr vorzuziehen. Sie erhielt 5 ganz flache Kreisbögen, von denen der mittelſte 88, die folgenden 80 und die beiden Endbögen 72 Fuß Spannung erhielten *). Vorzüglich merkwürdig iſt die Conſtruction der Pfeiler, welche der ähnlich iſt, die Perronet ſchon früher bei der Brücke von Pont=Saint=Maixance angewendet hat und auf die wir weiter unten kommen werden. Jeder Pfeiler beſteht nämlich aus zwei Theilen, die unter ſich bei'm Anfang der Gewölbe durch ein kleines Gewölbe verbunden ſind. Jeder dieſer einzelnen Pfeilertheile hat wiederum ſowohl flußaufwärts als flußabwärts einen Kopf, welcher gleichſam eine über die Hälfte ihrer Dicke hervorſtehende toskaniſche Säule bildet. Die geringe Dicke von 9 Fuß bei der bedeutenden Höhe (18 Fuß über den niedrigſten Waſſerſtand) der Pfeiler, giebt denſelben ein ſehr ſchlankes und der ganzen Brücke ein ſehr

*) Leſage, in ſeinem Recueil de divers mémoires etc., weicht ganz ab von dieſer Angabe, indem er für den mittlern 96, für die beiden anſtoßenden 87 und für die beiden Endbögen 78 Fuß angiebt.

leichtes Anſehen. Die Pfeiler-Säulen mit ihren Kapitälen reichen bis zum Brückgeſims, welches zugleich das Geſims für die Kapitäle abgiebt. Dieſe Fortſetzung der Pfeilerköpfe bis zum Fahrbett herauf iſt bei ſteinernen Brücken gewiß unnöthig, wenn man bei dem Bau ſolcher Brücken nur auf den Zweck der Pfeilerköpfe ſieht, ohne das äußere Ausſehen zu berückſichtigen. Wo aber dieß der Fall iſt, wie bei einer Brücke in der Hauptſtadt eines Königreichs, ſo will es mir ſcheinen, als könnten die großen Flächen der Stirnfelder bei ſteinernen Brücken nicht angenehmer unterbrochen werden als durch ſolche ſäulenartige Pfeilerköpfe. Schon die Italiener, die erſt ſeit Ludwig's XV. Zeiten durch die Franzoſen in Meiſterwerken von Brücken übertroffen wurden, ſcheinen dieſes Bedürfniß gefühlt zu haben, denn wir finden faſt an den meiſten ihrer Brücken ſolche Unterbrechungen. Auch die Engländer ſcheinen ſchon ſeit langer Zeit derſelben Meinung geweſen zu ſeyn. Die Blackfriars-Brücke und Waterloo-Brücke ſind wenigſtens Beweiſe, daß ſie dieſe Unterbrechung der Stirnfelder als zur Schönheit einer Brücke gehörig, noch für nothwendig halten. Kurz bei dieſer Brücke Ludwig's XVI. bleibt nichts zu wünſchen übrig, als daß ihr Fahrbett horizontal wäre, was aber die nächſten Umgebungen nicht zuzulaſſen ſcheinen und dann, daß ihr Brückengeländer nicht ſo ſchwerfällig ſey. Man hat daſſelbe aber übereinſtimmend mit dem Grabengeländer auf dem Platze Ludwig's XV. machen wollen, und vielleicht vermindert ſich dieß ſchwerfällige Anſehen, wenn die für dieſe Brücke ſchon früher beſtimmten Bildſäulen, an denen man eben arbeitete, aufgeſtellt worden ſind.

Außer den ſchon bemerkten Maaßen einzelner Theile habe ich noch, ſo wie bei den ſchon erwähnten Brücken, folgende anzugeben. Die Bogenhöhe iſt nach Maaßgabe der verſchiedenen Spannung 10, 9 und 6 Fuß, die Dicke der Widerlager 48 Fuß, die der Gewölbſteine 1 Fuß 3 Zoll und die der Schlußſteine 1 Fuß 6 Zoll. Die Höhe der letzteren iſt 3 bis 4 Fuß. Die ganze Breite der Brücke beträgt 48 Fuß. Die Fußwege auf der Brücke ſind 15 Zoll über den Fahrweg erhaben, und unter der Brücke ſind auf beiden Seiten geräumige Ziehwege angebracht.

Ehe ich von der Betrachtung dieſer Brücke zu der Brücke bei der Kriegsſchule, einem Meiſterwerk neueſter

Zeit, komme, muß ich Einiges über die Quai=Mauern erwähnen, welche neueſter Zeit ausgeführt worden ſind. Obgleich, wie wir wiſſen, Paris ſchon vor 30 Jahren viele und ſchöne Quai=Mauern hatte, ſo waren dennoch in der Uferſtrecke von dem einen Ende der Stadt bis zum andern noch ſehr viele Stellen, die der Mauern bedurften. Deßhalb beſchloß Napoleon, daß von dem Pont d'Auſterlitz bis zum Pont de Jena keine Uferſtelle ohne Quaimauer ſeyn ſolle, und raſch wurde mit der Ausführung dieſes Beſchluſſes der Anfang gemacht. Die politiſchen Veränderungen verhinderten Napoleon an der gänzlichen Ausführung dieſes Plans und er mußte ſie der jetzigen Regierung überlaſſen. Dieſe, ebenfalls von der Zweckmäßigkeit der noch fehlenden Quai=Mauern überzeugt, ſetzt die angefangenen Arbeiten nach ihren Kräften fort und in einigen Jahren wird die Seine zwiſchen der Brücke von Auſterlitz bis zur Brücke von Jena überall Quaimauern haben, wo die nöthigen Ausladungsplätze die Anlage derſelben nicht verhindern. Was die Schönheit der neu aufgeführten Quaimauern betrifft, ſo glaube ich, daß man nicht leicht ſchönere finden wird. Die Quaderſteine dazu ſind zwar nicht von Granit, wie es vielleicht an andern Orten der Fall iſt, ſondern nur von Sandſtein, aber ſie ſind mit der größten Sorgfalt zugeſchnitten und zuſammengefügt. Zu der Bruſtlehne und beſonders zur Decklage derſelben nimmt man die größten Quadern und verbindet ſie mit einander auf folgende Weiſe. Auf den Seiten, wo ſie zuſammenſtoßen, läßt man dem einen einen Vorſprung von ungefähr 4 Zoll in Quadrat und giebt dem andern eine ebenſo große Vertiefung (ſ. Fig. 39 b Taf. III.). Uebrigens wird noch auf jeder der zuſammenſtoßenden Seiten eine Vertiefung von ungefähr $\frac{1}{2}$ Linie eingemeißelt in der Geſtalt von b c d e, und etwas weniger ſtärker noch nach f g. Sobald nun die Steine gelegt und ſo nah als möglich an einander angeſchoben ſind, verſtopft man die gebliebene nur äußerſt ſchmale Fuge durch Einziehung von Bindfaden und gießt alsdann durch die in jeden Stein eingehauene ſchmale Rinne h i, welche eine trichterförmige Oeffnung hat, Mörtel in die Stoßfuge. Nach Erhärtung des Mörtels wird der Bindfaden aus der Fuge gelöſ't und dieſelbe mit Mauerkitt verſtrichen. Selten oder faſt nie habe ich dieſe Stoßfuge über eine Linie ſtark gefunden.

Nun erſt, nachdem dieß alles geſchehen iſt, werden die äußern Seiten der Bruſtmauer gleichſam abgeſchliffen, ſo daß alle vom Schneiden oder Behauen gebliebenen Unebenheiten gänzlich verſchwinden. Die Steine zu dieſen Quaimauern ſind, wie die faſt aller ſteinernen Brücken zu Paris, gelbe Sandſteine, von deren einige in den Brüchen von Paſſy gebrochen werden und die anfänglich ſo weich ſind, daß ſie ein einziger Mann mit einer dazu eingerichteten Handſäge ſchneidet. Auf dieſe Weiſe ſah ich Steine ſchneiden von ungefähr 4 Fuß Höhe und 6 Fuß Breite. Zur Erleichterung des Schneidens bediente der Arbeiter ſich nur eines Töpfchens mit Waſſer, um mit demſelben zuweilen aufzugießen. Die Steine ſelbſt, ſobald ſie aus dem Bruch kommen, ſind noch ſehr feucht, was ſie eben ſo leicht bearbeiten läßt; alſo bedarf man nicht viel Waſſer zum Zugießen. Einen eben ſo weichen Sandſtein, der zum Bauen verwendet wurde, fand ich ſpäterhin wieder in Douai. Bei dem Bau dieſer neuen Quai-Mauern, deren äußere Böſchung und wie die Rückwand eingezogen iſt Fig. 32. Taf. III. zeigt, glaube ich noch auf die Art und Weiſe aufmerkſam machen zu müſſen, wie man die Fußwege der Quai's anlegt. Kommt man aus Teutſchland und weiß, wie wenig Sorgfalt in den meiſten großen Städten *) auf das Pflaſter und auf Anlegung von Fußwegen verwendet

*) Eine rühmliche Ausnahme macht das aus Granit-Würfeln beſtehende Pflaſter in Wien, die Straßen von Karlsruhe und Mannheim. In manchen anderen Städten fand ich wohl einzelne Straßen gut gepflaſtert und mit Fußwegen verſehen, aber auch nur einzelne Straßen. So fand ich 1821 nur einen kleinen Theil von Berlin's Straßen gut gepflaſtert und mit Fußwegen verſehen. Sehr auffallend waren mir daſelbſt in mehreren Straßen die vielen Auffahrten an den Häuſern, wie z. E. in der Lindenſtraße (nicht unter den Linden), einer ſonſt ſo ſchönen und zur Friedrichsſtadt gehörigen Straße. In einer Stadt, wie Berlin, welche mit Recht zu den ſchönſten Städten in Europa gezählt wird, dürften in den Hauptſtraßen die Fußwege nicht fehlen. Zwar hat Berlin ſchon mehrere Straßen, beſonders in der Friedrichsſtadt, die mit Fußwegen (Trottoirs) verſehen ſind, aber doch noch nicht in allen Hauptſtraßen. Ein Mangel, an dem Paris ebenfalls

wird, ſo freuet man ſich zu ſehen, wie man in Paris bemüht iſt Fußwege anzulegen und zwar mit der größten Sorgfalt. Man hat den Plan, nach und nach allen Hauptſtraßen dieſe für Fußgänger ſo große Bequemlichkeit zu verſchaffen; was aber wohl vielen Schwierigkeiten unterworfen und wohl nie ganz zur Ausführung kommen möchte. Dagegen werden die Fußwege längs den neuen Quai's gewiß muſterhaft angelegt. Vorzüglich ausgewählt iſt die Form der Rand- oder Leiſtenſteine (ſ. Fig. 39 [a] Taf. III.), welche mit dem größten Theil ihrer Maſſe unter den Weg greifen und dieſen dadurch eine außerordentliche Feſtigkeit geben. Ueber die Bauart der neuen Quaimauern werde ich noch Einiges erwähnen bei Gelegenheit der Beſchreibung der Brücke bei der Kriegsſchule (Pont de Jena). Zwiſchen dieſer und der Brücke Ludwig's XVI. war 1821 die linkſeitige Quaimauer beinahe vollendet, aber auf dem rechtſeitigen Ufer fehlte noch ein großes Stück, welches jetzt vielleicht ebenfalls vollendet iſt, da man damals mit dem Schlagen der Grundpfähle für die noch fehlende Quaimauer beſchäftigt war. Man bediente ſich hierbei nur der Kunſtrammen, die, wie es mir ſcheint, bei den Franzoſen üblicher ſind, als die Zugrammen. Vielleicht iſt ein herrſchendes Vorurtheil die Urſache, vielleicht iſt aber auch die Zugramme, welche viel körperliche Ausdauer verlangt, der Natur des Franzöſiſchen Arbeitsmannes nicht angemeſſen. Denn daß die Kunſtrammen nur in ſehr wenigen beſonderen Fällen Vortheil vor den Zugrammen haben, iſt wohl ziemlich gewiß. Die Mehrzahl der bei dieſem Bau angewendeten Kunſtrammen war zum Theil mit den bekannten Klinkhaken, zum Theil mit dem Federhaken, wo ſich der Klotz in einer beſtimmten Höhe ſelbſt aushakt. Beſſer aber als dieſe beiden Vorrichtungen gefiel mir noch eine andere, die ich noch in keinem Werk erwähnt gefunden habe und welche einige Aehnlichkeit mit der Vorrichtung hat, von welcher Hr. Ober-Baudirektor Eytelwein, in ſeiner Waſſerbaukunſt 1. Heft S. 34 u. f., eine Beſchreibung nebſt Abbildung giebt. Die von mir zu Paris geſehene Vorrichtung beſteht aus einer horizonta-

noch ſehr leider, worauf ich bei Gelegenheit des Pariſer Pflaſters noch einmal zu ſprechen kommen werde.

len Welle, um die ſich das Zugſeil windet. An dieſer Welle befindet ſich ein Rad aus Gußeiſen (b Fig. 24 u. 25. Taf. II.), welches durch ein kleineres Rad (c) in Bewegung geſetzt wird, ſobald die mit demſelben verbundenen Kurbeln umgedreht werden. Iſt nun der Klotz bis zu einer beſtimmten Höhe aufgezogen, ſo wird das kleine Rad aus der Verzahnung des großen Rades herausgeſchoben. Dieſes Herausſchieben geſchieht mittelſt eines Hebels d e, welcher mit einer Zange die Axe des kleinen oder Kurbelendes umfaßt und durch eine horizontale Seitenbewegung das kleine Rad aus der Verzahnung des großen Rades herausſchiebt. Bei der vom Hrn. Ober-Baudirektor Eytelwein (a. a. O.) beſchriebenen Vorrichtung geſchieht etwas Aehnliches durch die vertikale Bewegung eines Hebels. Zur nöthigen Feſtſtellung des von mir hier beſchriebenen Räderwerks dient ein Riegel (f g Fig. 25.), der, an einer Kette befeſtigt, durch das Loch h geſteckt bei i durch die eine Speiche des Rades geht. Mittelſt eines Vorlegeſchloſſes wird das Herausziehen dieſes Riegels verhindert. Das Geſtelle dieſer Rammmaſchine und wie dieſe Vorrichtung darin aufgeſtellt iſt, zeigen Fig. 21. 22. u. 23. Taf. II.

Die bei dieſem Grundbau gebrauchten Schöpfmaſchinen waren theils die Archimediſche Schraube, theils ein Kaſtenwerk, deſſen Conſtruction Fig. 26. 27. u. 28. Taf. II. zeigen. Fig. 28. giebt die Anſicht von vorn, Fig. 27. von der Seite und Fig. 26. im Durchſchnitt. Wenn auch die Idee der Kaſtenwerke nicht neu iſt, ſo möchte die Conſtruction dieſes Schöpfwerks neu und vortheilhaft ſeyn. Auch muß wohl die Erfahrung für ihre Anwendung ſprechen, weil ich ſie in und bei Paris an mehreren Orten in Gebrauch ſah. Die Franzöſiſchen Ingenieurs behaupten, daß dieſes Schöpfwerk bedeutende Vorzüge vor der Archimediſchen Schraube habe. Ihre Einrichtung erlaubt nach Umſtänden nicht ſowohl die Anwendung menſchlicher Kräfte, ſondern auch die eines Pferdes. Jeder Eimer oder Kaſten hält 25 Litres, doch giebt es auch welche, wo der Eimer 100 Litres faßt und zwei Umdrehungen der Kurbel leeren einen Eimer. Eines Pferdes bedient man ſich nur, wenn die Eimer mehr als 25 Litres halten, oder zwei ſolcher Kränze aufgehängt ſind. Iſt dieß nicht der Fall, ſo braucht man nur zwei Mann um dieſe Schöpfmaſchine in Bewegung zu ſetzen. Der Bau einer ſolchen Maſchine ſoll

1000 Francs koſten. Vermiethet wurden damals welche zu Paris zu 12 Francs für den Tag. Der Erfinder dieſer Maſchine ſoll Hr. Gateau ſeyn, derſelbe, welcher auch die von den Arabern erfundene Waſſerſchöpfmaſchine, die unter dem Namen Naurias bekannt iſt, weſentlich vervollkommnet und dafür von der Société d'encouragement pour l'industrie nationale à Paris einen Preis von 1000 Francs erhalten haben ſoll.

Bei dem hier erwähnten Grundbau bemerkte ich übrigens noch mit Verwunderung, wie ſchlecht die an den Grundpfählen befindlichen Pfahlſchuhe gearbeitet und befeſtigt waren. Wahrſcheinlich haben ſie in jenem Grund nicht viel abzuhalten und ſollen nur das Aufſtülpen der Pfahlſpitzen verhindern. Sorgfältiger in Fertigung der Pfahlſchuhe iſt man freilich bei der Gründung der neuerdings zu Bordeaux vollendeten Brücke zu Werke gegangen und eine kurze Beſchreibung dieſer Pfahlſchuhe, die man angewendet hat, um ſogar mit den Pfählen in Felsgrund einzudringen, wird nicht unintereſſant ſeyn. Dieſe Pfahlſchuhe ſind von Gußeiſen und haben ein Gewicht von 30 Kilogrammes. Ihre Geſtalt giebt ungefähr Fig. 64 u. 65. Taf. V. Die maſſive Spitze a b c iſt 12 Centimètres hoch und von b nach c 13 Centim. ſtark. Die Seitenwände, welche den Pfahl, der ungefähr 30 Centim. ſtark iſt, umgeben, ſind 15 Millimètres dick und der im Pfahlſchuh befindliche Dorn iſt aus Schmiede-Eiſen während des Guſſes eingelaſſen. Dieſer Dorn iſt gegen 39 Centimètres lang und iſt abwärts auf eine Länge von 20 Centim. mit Widerhaken verſehen. Der Boden, wo dieſe Pfahlſchuhe eindringen mußten, war harter Tuffboden, zuweilen aber auch altes Mauerwerk und Felsgrund. Bei letzteren ſind zwar einige geſprungen, mehrere aber auch eingedrungen, wie mir ein Ingenieur zu Paris verſicherte.

Ich komme nun zu der Brücke bei der Kriegsſchule (Pont de l'Ecole militaire), die man früherhin Brücke von Jena und jetzt auch Pont des Invalides nennt. Ihr Bau wurde 1806 begonnen und 1813 vollendet. Da wir, ſo viel mir bekannt iſt, in keinem Teutſchen Werk eine ſo ausführliche Beſchreibung dieſer Brücke beſitzen, als die iſt, welche 1814 in Rouen erſchienen iſt, ſo wird vielleicht manchem Leſer eine Ueberſetzung derſelben

hier nicht ganz unwillkommen ſeyn. Obgleich in der hier überſetzten kleinen Schrift nur davon geſprochen wird, wie ſie gebauet werden ſoll, und ſich vorausſetzen läßt, daß bei'm wirklichen Bau Manches abgeändert ſeyn mag, ſo läßt es ſich doch auch wieder vermuthen, daß in den darin enthaltenen Anordnungen nichts Weſentliches geändert ſeyn mag, weil dieſe Schrift erſt 1814 erſchienen iſt. Auch entſpricht das Aeußere der Brücke ganz der hier gegebenen Beſchreibung, mit Ausnahme der Bildſäulen zu Pferd, welche noch nicht errichtet waren und hoffentlich auch nie aufgeſtellt, ſondern durch eine andere paſſendere Verzierung erſetzt werden.

Der Titel dieſer aus zwei und einem halben Bogen beſtehenden Schrift iſt folgender: Pont de l'Ecole militaire, construit sur la Seine, à Paris, en face du Champ de Mars d'après les projets et sous la direction de Mr. *Lamandé*, Ingenieur en chef du Corps Royal des Ponts et Chaussées etc.

Auszug
des
Bauanſchlags
von einer Brücke,
welche gegen die Vorderſeite der Kriegsſchule über die Seine gebaut werden ſoll.

(Fig. 32—35. Taf. III.)

Erſtes Kapitel.
Beſchreibung der Arbeiten.

Erſte Abtheilung.
Brücken = Arbeiten.

§. 1.
Allgemeine Angaben.

Durch eine Verordnung vom 27. März 1806 wurde der Bau dieſer Brücke beſchloſſen.

Durch einen Beſchluß vom 10. Juli deſſelben Jahres wurde beſtimmt, daß die Brücke von Eiſen, die Pfeiler und Widerlager von Stein und daß der Quai von Chaillot aufwärts der Brücke 305 Mètres, abwärts 62 Mètres in der Richtung des alten Quai's bis zur Barrière von Paſſy verlängert werden ſolle.

Ferner hat der Herr Generaldirector nach dem Gutachten des Ober-Baucollegiums (conseil général des Ponts et Chaussées) vom 24. Juni beſtimmt, daß die Brücke aus 5 gleichweiten Bögen von 28 Mètres Oeffnung, aus 10 Mètres ſtarken Widerlagern und 3 Mètres ſtarken Pfeilern beſtehen ſolle. Auch ſolle ſie auf die verlängerte Mittel-Linie des Marsfeldes (dans l'axe du Champ de Mars) zu liegen kommen und im Ganzen 14 Mètres breit ſeyn.

Ehe noch der Entwurf ganz ausgearbeitet werden konnte, mußten ſchon wegen der vorgerückten Jahreszeit und den Befehlen des Miniſters des Innern gemäß die Arbeiten angefangen werden. Die nöthigen Akkorde mit den Erdarbeitern, Maurern, Zimmerleuten und Schlöſſern mußten alſo vom Präfekt des Seine-Departements abgeſchloſſen werden. Wegen der nöthigen Gußarbeiten akkordirte man erſt, nachdem der Entwurf völlig ausgearbeitet und genehmigt war.

Während der erſten Bauzeit (la première campagne *)) 1806 beſchäftigte man ſich mit der nöthigen Applanirung, mit Unterſuchung des Bodens und mit dem Schlagen der Grundpfähle für das Widerlager auf der Seite des Marsfeldes.

In der Bauzeit von 1807 fuhr man mit dem Bau dieſer Widerlager fort und arbeitete zugleich, ſowohl an der Gründung des auf dieſer Seite befindlichen erſten Pfeilers als auch an der des andern Widerlagers.

Der unterzeichnete Baurath (ingenieur en chef) gab am 18. März 1808 einen ganz ausgearbeiteten Entwurf einer eiſernen Brücke nebſt den nöthigen Grundriſſen, dem Durchſchnitt, Aufriß, dem Koſtenanſchlag und einem erklärenden Aufſatz in 6 Kapiteln ein. Im erſten Kapitel ſtellt

*) Die Monate im Jahr, wo gebaut wird, nennen die Franzoſen la campagne. Verfließen mehrere Jahre während des Baues, ſo heißt die Bauzeit des erſten Jahres la prémière campagne, was man auch durch, das erſte Baujahr überſetzen könnte, was jedoch leicht mißverſtanden werden kann, da in mehreren Ländern unter Baujahr der wirkliche Zeitraum eines ganzen Jahres verſtanden wird für den Abſchluß der Baurechnungen.

er dar, wie weit die Arbeiten bis zum Januar 1808 gediehen ſind. Im zweiten Kapitel giebt er eine ausführliche Beſchreibung ſeines Entwurfs; in dem dritten ſpricht er von den Beweggründen der von ihm vorgeſchlagenen Bauart (du systême de construction proposé) und vergleicht dieſelbe ſogleich mit andern Bauarten von ſchon ausgeführten Brücken. Das vierte Kapitel handelt von der Conſtruction des Brückwegs, der Fußwege, der Bruſtlehne (Bruſtmauer, parapet) und der Decke des Brückwegs (de la chaussée) *); das fünfte von den Arbeiten zur Verlängerung des Quai Chaillot und von einer neuen Verbindungsart von Käſten, die bei der Gründung dieſes Quai's angewendet werden können. Das ſechſte Kapitel zeigt endlich den Vorzug, den ſteinerne Brückenbögen vor den vorgeſchlagenen eiſernen haben würden, indem ſie wenig mehr koſteten, eben ſo lange dauerten, feſter wären und keiner ſo koſtbaren Unterhaltung bedürften [1]).

---

*) Im Original ſteht: „le quatrième chapitre traite de la „construction *du plancher*, des trottoirs, des parapets „et *de la chaussée*;" da hier chaussée im Gegenſatz mit plancher ſteht, ſo kann es nicht durch Fahrweg überſetzt werden, wie im §. 8., wo es nur im Gegenſatz mit trottoir ſteht. Da nun chaussée im Allgemeinen ſich nur auf die Bedeckung eines Wegs bezieht, ſey es durch bloße Beſchüttung mit Steinmaterial oder durch Pflaſter, ſo wußte ich es hier nicht beſſer Teutſch zu geben.

1) Der Hr. Generaldirektor ſchickte dieſen Entwurf des Bauraths nebſt dem Gutachten des Ober-Baucollegiums, und zugleich den Betrag der Koſten für eiſerne Brückenbögen im Vergleich mit dem für eine ſteinerne Brücke von gleicher Größe, an den Miniſter des Innern, welcher hierauf am 27. Juli 1808 ein Decret erließ, nach welchem der von Hrn. Lamandé ausgearbeitete Entwurf für den Bau einer ſteinernen Brücke ſtatt der früher angenommenen eiſernen Bögen genehmigt wurde. Dieſer Beſchluß verurſachte einige Abänderungen, die, da der Bauanſchlag ſchon gefertigt war, in §. 4. bis incl. §. 8. nachzutragen ſind.

Dieſe mit Zahlen bezeichneten Anmerkungen ſind vom Verfaſſer der hier überſetzten Schrift, die mit Sternchen hingegen vom Verfaſſer dieſer Wanderungen.

§. 2.

Widerlager.

Die Widerlager werden aus einem rechtwinklichen Mauerkörper (d'un corps carré) von 18 Mètres Breite, und 12 Mètres 5 Decim. ſenkrechter Höhe, nämlich vom niedrigſten Waſſerſtand bis zur Plinthe oder Kronſchicht, beſtehen. Dieſer rechtwinkliche Mauerkörper erhält in gleicher Richtung vor den auf ihn ſtoßenden Quai-Mauern im niedrigſten Waſſer einen Vorſprung von 3 Decimètres; in der Höhe der Plinthe aber wegen der um $\frac{1}{10}$ geböſchten Quai-Mauern einen Vorſprung von 1 Mètre 55 Centimètres.

Die Widerlagsdicke ſammt der aus Hauſteinen 81 Centimètres ſtarken Bekleidung wird 10 Mètres betragen; die des vorſtehenden Halbpfeilers in der Höhe ſeines Geſimſes 1 Mètre 5 Decim. Die Höhe dieſer Halbpfeiler iſt auf 6 Mètres 34 Centim. über den niedrigſten Waſſerſtand beſtimmt, mit einer Böſchung von 20 Centimetres auf die ganze Höhe.

Die Widerlager werden auf Grundpfähle gegründet, die 16 Centimètres weit von einander abſtehen. Bei dem rechtſeitigen Widerlager, welches im Kaſten gebaut wird und durch die Ziehwegsmauer vor Unterſpülung geſichert iſt, wird man den Raum zwiſchen den Grundpfählen mit ſorgfältig eingeworfenen kleinen harten Bruchſteinen auf eine mittlere Höhe (de hauteur réduite) von 3 Mètres 35 Centimètres ausfüllen. Bei dem linkſeitigen Widerlager, welches auf einem 44 Centimètres unter dem niedrigſten Waſſer liegenden Schwellroſt mit Bedielung (sur des racinaux et une plate-forme) ruhen ſoll, wird der Zwiſchenraum der Pfähle mit Bruchſteinen und einem aus Kalk und Sand beſtehenden Mörtel ausgemauert.

Die erſte Schicht von 44 Centimètres Höhe wird von der äußern Mauerkante um 3 Decimètres eingezogen und wird ganz aus grob behauenen Werkſtücken oder aus Werkſtücken von der niedergeriſſenen Mauer beſtehen, die in Mörtel aus Kalk und Sand gelegt werden; die Mauerbekleidung (le parement) aber wird aus in Waſſermörtel eingelegten Werkſtücken harten Geſteins (sera en *pierre*

de roche dure *). Was die Bekleidungsmauer der übrigen Schichten betrifft, deßgleichen der Halbpfeiler, ſo wird dieſelbe von eben ſolchen Steinen und in regelmäßigen Schichten von 44 Centimètres mittlerer Höhe aufgeführt. Der übrige Mauerkörper iſt aus kleinen Bruchſteinen beſtehendes Mauerwerk.

Die Mauerbekleidungswerkſtücke, die unter das niedrigſte Waſſer zu liegen kommen oder vom hohen Ufer und durch die Füllung der Ziehwege verdeckt bleiben, ſollen wenig behauen und nur aus dem Gröbſten herausgearbeitet werden.

Die Deck- oder Kronlage wird 40 Centimètres Höhe bekommen und ſoll aus einer einfachen Platte beſtehen mit einer 20 Centimètres über die Widerlags- und Quaimauer hervorſpringenden ſcharfkantigen Einfaſſung (bandeau carré, Leiſtenwerk).

§. 3.

Pfeiler.

Der Raum zwiſchen den beiden ſich gegenüberſtehenden Widerlagswänden beträgt 155 Mètres **). In dieſem Zwiſchenraum werden 5 Bögen gebaut, die auf 4 Pfeilern und 2 Halbpfeilern von Hauſteinen ruhen. Die Entfernung der Pfeiler von Mitte zu Mitte wird 31 Mètres betragen, nämlich 28 Mètres Bogenweite und 3 Mètres die Dicke der Pfeiler an ihrem Geſims. Jeder Pfeiler beſteht aus einem 14 Mètres langen rechtwinklichen Mauerkörper mit halbkreisförmigen Köpfen an beiden Enden.

Die beiden Halbpfeiler [2]), die einen Theil der Widerlager ausmachen, ſind in dem vorigen §. beſchrieben. Hier

---

*) Ob ich dieſen Ausdruck in der Ueberſetzung richtig gegeben habe, kann ich nicht behaupten. Wenn ich nicht irre, ſo bezieht ſich derſelbe auf ſolche Steine, die nicht, wie manche aus den dortigen Brüchen, erſt eine Zeitlang an der Luft liegen müſſen, ehe ſie gehörig erhärten oder die nöthige Feſtigkeit erhalten.

**) Courtin a. a. O. giebt ſie zu 182 Mètres oder 560 Fuß an.

2) Die Halbpfeiler vor jedem Widerlager wurden nicht, wie es nach dem erſten Entwurf beſtimmt war, ausgeführt, ſondern

iſt bloß noch von den 4 Pfeilern zu ſprechen, die ſich nur durch die verſchiedene Art und Weiſe ihrer Gründung von einander unterſcheiden.

Der erſte linkſeitige Pfeiler erhält einen Pfahl- und Schwellroſt in der Tiefe von 2 Steinſchichten oder 88 Centimètres, unter der Höhe des niedrigſten Waſſers. Der Raum zwiſchen den Grundpfählen und Roſtſchwellen wird mit kleinen Bruchſteinen und Mörtel aus Kalk und Sand ausgemauert. Von den beiden erſten Steinſchichten wird jede in der Breite um 30 Centimètres zurückgezogen. Ueber der zweiten Steinſchicht erhebt ſich die Bekleidungsmauer mit einer Böſchung von 20 Centimètres auf ihre ganze Höhe, welche bis zum Geſims 6 Mètres 34 Centimètres beträgt. Die Breite des Pfeilers auf der zweiten Steinſchicht beträgt, nach Abzug der zweiten Einziehung, noch 3 Mètres 40 Centimètres. Da nun jede Einziehung der zwei unterſten Steinſchichten 30 Centimètres beträgt, ſo wird die Dicke der Pfeiler auf der Bedielung des Roſtes 4 Mètres 60 Centim. ſeyn.

Die anderen Pfeiler werden in einem Kaſten gebaut, den man auf Grundpfähle verſenken wird, die von Mitte zu Mitte 1 Mètre 16 Centim. auseinander ſtehen und 1 Mètre 65 Centim. unter dem niedrigſten Waſſerſtand abgeſchnitten ſind. Der Raum zwiſchen den Pfählen wird mit einer Maſſe aufgefüllt, die aus grobgeſtoßenem Mühlſtein und aus Mörtel von ungelöſchtem Kalk und Sand beſteht. Um die Spundplanken herum, welche den Pfeiler umgeben und dieſe Maſſe zuſammenhalten, kommt noch ein Steinbewurf, als Schutzwehr gegen Unterſpülung.

Zu jeder Schicht werden Werkſtücke harten Geſteins genommen, die eine mittlere Höhe von 44 Centimètres erhalten, in Kalk- und Waſſermörtel (sur mortier de chaux et ciment) gelegt werden und zu zwei oder drei

---

ſtatt deſſen ein rechtwinklicher Mauerkörper mit Einſchnitten und Vorſprüngen (avec refends et bossages *) angeordnet.

*) Wahrſcheinlich ſoll damit geſagt ſeyn, daß die Außenſeite der Mauer keine ebene Fläche bildet, ſondern daß die einzelnen Quaderſteine nach den Stoß- und Lagerfugen zu abgerundet ſind, wie es in Fig. 32. Taf. III. angedeutet iſt.

wechſelsweiſe in Kreuzverband kommen. Ueber der 6., 10. und 14. Schicht wird man an jeder Seite des Pfeilers zwei Ringe zum Behuf der Schifffahrt anbringen, deren Oeſen in die Lager der gemauerten Schichten eingelaſſen und eingekittet ſind.

Von den erſten drei Steinſchichten wird jede 44 Centimètres Höhe erhalten und um 30 Centim. zurückgezogen. Daher wird die auf dem Boden des eingeſenkten Kaſtens liegende Schicht eine Breite von 5 Mètres 20 Centim. bekommen.

Die Geſimsſchicht beſteht aus einem ſcharfkantigen Mauerband (d'un cordon carré) von 39 Centimètres Höhe, mit einer Randleiſte (portant filet) von 10 Centimètres Höhe. Es ſpringt um 25 Centimètres vor und die Oberfläche iſt 1 Centim. hoch ſchräg zugehauen, ſo daß die ganze Dicke des Mauerbandes 50 Centimètres beträgt. In die obere Lage der Geſimsſchicht iſt eine 7 Centimètres tiefe Fuge gehauen, in welche die Deckſchicht oder Kappe mit einer eben ſo großen Erhöhung einpaßt. Die Pfeilerkappe hat eine vertikale Seitenfläche von 16 Centimètres Höhe und oben zwei ſchräg ablaufende Flächen mit einer Böſchung von 30 Centim. auf 1 Mètre 50 Centimetres.

Die Deckſteine (Kappen) der obern und untern Pfeilerköpfe werden aus Einem Stück beſtehen und außer ihrem kreisförmigen Theil noch eine Länge von 40 Centim. haben. Die andern Deckſteine ſind ebenfalls aus Einem Stück nach der ganzen Breite des Pfeilers.

§. 4.

Die nach dem Dekret vom 27. Juli 1808 vorzunehmenden Veränderungen bei'm Bau der Widerlager.

Die Widerlagsdicke wird um 5 Mètres verſtärkt, ſo daß ſie nun bei'm Anfang der Gewölbe ſtatt 10 Mètres 15 Mètres beträgt.

Das linkſeitige Widerlager nach dem Marsfelde zu, welches ſchon bis zum Anfang der Gewölbe aufgeführt war, wird 4 Strebepfeiler von 5 Mètres Länge und 2 Mètres Dicke erhalten. Eben ſo, wie das Widerlager

ſelbſt, werden auch ſie gegründet, nur mit dem Unterſchiede, daß ihr Roſt dem niedrigſten Waſſerſtande gleich, alſo 44 Centimètres höher zu liegen kommt, als der des Widerlagers, um bei'm Bau wenig mit Ausſchöpfung zu thun zu haben.

Die Grundmauern der Strebepfeiler werden nach der angegebenen Dicke ſenkrecht 3 Mètres 31 Centimètres hoch aufgeführt, wo dann die Strebepfeiler durch halbkreisförmige Gewölbe von 1 Mètre 66 Centimètres Halbmeſſer mit einander verbunden werden, und worauf alsdann der völlig auszumauernde Theil des Widerlagers zu liegen kommt. Dieſe Verbindungs-Gewölbe werden ohne Lehrbogen auf den bloßen Erdboden aufgeführt. Die Gewölbſteine ſollen aus großen Bruchſteinen beſtehen und um die Gewölbe ſchneller ausgetrocknet zu haben, ſo wie auch vor Senkung geſichert zu ſeyn, Mörtel aus ungelöſchtem Kalk und Sand als Bindungsmittel erhalten.

Bei dem rechtſeitigen Widerlager, welches am 27. Juli nur bis zur dritten Steinſchicht über dem niedrigſten Waſſer aufgeführt war, ſollen von den 5 Mètres der Verſtärkung 2 Mètres 20 Centimètres auf die ſchon vorhandene Quaimauer zu liegen kommen. Dieſe alte Mauer hat den natürlichen Boden zum Grunde und iſt mit Steinbewurf umgeben, der es nicht zuläßt, daß die nöthige Verſtärkung dieſer Widerlager eben ſo gegründet werde, als die des linkſeitigen. Daher wird der Raum zwiſchen dem ſchon aufgeführten Theil des Widerlagers und der alten Quaimauer mit einem Mauerguß (sera rempli en maçonnerie de béton) ausgefüllt werden, der aus grobgeſchlagenem Mühlſtein und einem Mörtel von ungelöſchtem Kalk, Sand und Schlacken, ſo wie er §. 23. angegeben iſt, beſteht. Dieß Mauerwerk wird ebenfalls ſowohl flußaufwärts als flußabwärts mit einem Bewurf von großen Bruchſteinen umgeben. In der Höhe des mittleren Waſſerſtandes kommt eine durchgehende Lage grobbehauener Werkſtücke (une assise générale en forts libages), die durch eine 60 — 80 Centimètres lange Verzahnung mit der Grundmauer des aufgeführten Widerlagers verbunden werden.

Auf dieſe Lage oder Schicht kommt nun die Grundmauer des Widerlagers nach der vorgeſchlagenen Dicke von 15 Mètres zu ſtehen.

Die Widerlager werden aus harten Bruchſteinen (moëllons durs) aufgeführt, mit Ausnahme des Theils, der über die Geſimsſchicht der Halbpfeiler zu liegen kommt, und auf eine Dicke von 4 Mètres behauene Werkſtücke erhielt. Dieſe Werkſtücke werden nicht nur in Kreuzverband geſetzt, ſondern erhalten auch eine verticale Schichtverbindung, um aller möglichen Verſchiebung vorzubeugen. Die Werkſtücke der mit den Gewölblagerſteinen zuſammentreffenden Schichten, werden durch eiſerne Klammern mit einander verbunden.

§. 5.

Gewölbbögen.

Die 5 aus Stein zu wölbenden Bögen werden von gleicher Weite ſeyn, und zwar jeder zu 28 Mètres Oeffnung, und 3 Mètres 30 Centim. Höhe nach einer Kreislinie, die 31 Mètres und 347 Millim. Halbmeſſer hat.

Das Verhältniß der Höhe des Bogens zu ſeiner Sehne iſt = 2 : 17.

Der Anfang der Gewölbe wird 6 Mètres 13 Centim. über den niedrigſten Waſſerſtand ſeyn. Die Dicke des Schlußſteins wird 1 Mètre 44 Centim. betragen, alſo eben ſo dick, wie die Schlußſteine der Brücke Ludwig's XVI. Da man hier dieſelbe Steinart anwendet als bei der ebengenannten Brücke, und die Bögen faſt dieſelbe Spannung erhalten, ſo glaubten wir dieſelben Verhältniſſe annehmen zu dürfen, welche die Erfahrung als gut bewährt und die Perronet für nicht zu groß angeſehen hat. Es iſt bekannt, welches elegante und leichte Anſehen dieſer geſchickte Ingenieur allen ſeinen Brücken zu geben wußte, und wie ſehr er deßhalb die bisher übliche Dicke der Pfeiler und Gewölbe verminderte. Die von ihm gemachten zahlreichen Verſuche über die Widerſtandsfähigkeit der Steine, die jetzt den Ingenieurs zum Leitfaden dienen, ſollten die Gränze feſtſetzen für ſeine feſte und zugleich kühne Bauart.

Jedes Gewölbe wird aus 67 *) Gewölbſteinen beſtehen. Da die Bogenlinie des Gewölbes 28 Mètres 916

*) Im Original ſteht 69, was aber der Abbildung entgegen und wahrſcheinlich ein Druckfehler iſt.

Millim. beträgt, ſo wird jeder Gewölbſtein an ſeiner untern Seite eine Dicke von 419 Millimètres haben, die Fugen mit eingerechnet, von denen jede ungefähr 1 Centim. weit iſt. Bei'm Auflegen der Gewölbſteine wird man die Vorſicht gebrauchen, die Fugen bei'm Anfang des Gewölbes nach unten weiter zu laſſen, und nach dem Schlußſtein zu immer mehr zu verengen, damit nach der Wegnahme des Bogengerüſtes durch das Senken des Gewölbes die Fugen zwiſchen den Gewölbſteinen parallel werden *).

Die Gewölbſteine werden mittelſt eines Bogens geſetzt, den der Unternehmer vom Baurath (ingénieur en chef), ſo wie derſelbe ihn vorſchlägt, und der Generaldirector des Waſſer-, Straßen- und Brückenbaues ihn genehmigt, erhalten wird.

Gegen Durchſickerung des Waſſers werden die Gewölbe durch eine Decke von Waſſermörtel (ciment), vermengt mit 20 Centimètres dicken Kieſelſteinen, geſchützt **).

Um dieſem Mauerwerk auf eine ſchnellere Weiſe als gewöhnlich eine Feſtigkeit zu geben, wird ein Mörtel gebraucht werden, der aus ungelöſchtem Kalk und mit Scheidewaſſer angemachtem Ciment beſteht, wie ihn der Unterzeichnete zu ſolchen Bauwerken und zur Legung der erſten Grundſchichten von Pfeilern und Widerlagern vorräthig hat.

§. 6.

Geſims.

Sobald die Gewölbe ſich völlig geſenkt haben und die äußeren Gewölbſteine horizontal geebnet ſind (que les voussoirs de tête auront été derasés de niveau), wird man ein ſteinernes, 90 Centimètres hohes Karnieß legen, das aus einer Rinnleiſte, einer Hängplatte und aus Spar-

---

*) Eine Vorſicht, die Perronet bei mehreren ſeiner Brücken und beſonders bei der Brücke Ludwig's XVI. anwendete.

**) Die Steine, welche man der Mörtellage eindrückte, wie ich bei dem Pont-neuf erwähnt habe, waren aber keine Kieſelſteine (cailloux), ſondern ein ſehr poröſer eiſenhaltiger Kalkſtein. Dieß poröſe Weſen ſchien mir für dieſen Gebrauch äußerſt zweckdienlich.

renköpfen in Form einer umgekehrten Rinnleiſte beſtehet. Die Theile im Einzelnen und den ganzen Entwurf wird der Unternehmer vom Baurath zur Zeit der Ausführung erhalten. Dieß Karnieß, von dem beigefügte Abbildung (Fig 35., Tab. III.) das Profil zeigt, und von dem das Muſter am Tempel del Marte-Ultore zu Rom ſich befindet, iſt einfach, edel, und wird viel zur Verzierung dieſes Monuments beitragen. Mehrere große Brücken neuerer Zeit, wie z. B. die von Orleans, von Tours und von Neuilly, haben zwar nur eine einfache Geſimsplatte erhalten; aber die von Palladio und andern berühmten Italieniſchen Baumeiſtern entworfenen und ausgeführten Brücken, haben faſt alle reiche Geſimſe erhalten. Daſſelbe gilt auch von den Hauptbrücken (les principaux ponts) zu Paris, und beſonders auffallend ſind die ſchönen Verhältniſſe im Geſims des Pont-Neuf. Dieſe Beiſpiele müſſen unſern Entwurf, die Brücke bei der Kriegsſchule mit einem Geſims zu zieren, rechtfertigen.

§. 7.

Bruſtmauer.

Die Bruſtmauern erhalten eine Höhe von 95 Centimètres und eine Dicke von 50 Centimètres. Sie werden der Höhe und Dicke nach aus ganzen Werkſtücken beſtehen, die aus dem Bruch von Saillancourt genommen werden. An ihre Enden werden Fußgeſtelle ſtoßen, welche an die Zeit der Erbauung dieſer Brücke und an die merkwürdige Schlacht erinnern, von der ſie benannt werden ſoll [3]).

§. 8.

Fußweg und Fahrweg.

Die Fußwege werden aus genau quadratförmigen 11 Centimètres breiten Pflaſterſteinen beſtehen. Dieſe Pfla-

3) Nach einem Kaiſerl. Decret aus Warſchau vom 13. Januar 1807, ſoll dieſe Brücke zum Andenken an den Sieg der Franzoſen bei Jena, Brücke von Jena genannt werden *).

*) Noch war aber die Brücke nicht ganz vollendet, und auf den Fußgeſtellen die vorgeſchlagenen Trophäen nicht errichtet, als die Preußen mit ihren Alliirten Paris einnahmen.

ſteine bekommen eine Unterlage von Mörtel und Kalk und Ciment; durch Randſteine oder Leiſtenſteine (banquettes) aus feſtem Geſtein, werden ſie vom Fahrweg getrennt.

Der Fahrweg (la chaussée) wird mit 24 Centimètres breiten quadratförmigen Steinen aus Orſay gepflaſtert, die eine 25 Centimètres ſtarke Unterlage von Sand erhalten. Das Regenwaſſer erhält ſeinen Abzug durch Traufröhren aus Gußeiſen, von 16 Centimètres im Durchmeſſer, die durch die Gewölbſchenkel gehen.

Zweite Abtheilung.

§. 9.

Ziehweg.

Auf der Seite von Chaillot unter dem erſten rechtſeitigen Bogen wird der Ziehweg hindurchgehen. Seine Höhe über den niedrigſten Waſſerſtand wird 4 Mètres betragen. Er wird von einer Stützmauer umgeben, die eine Mauerbekleidung aus Hauſteinen erhält und 2 Schichten (88 Centimètres) tief unter dem niedrigſten Waſſerſtand in einem Kaſten gegründet, den man auf Grundpfähle verſenkt, die von Mitte zu Mitte 1 Mètre 16 Centimètres auseinanderſtehen.

Der Ziehweg wird mit einer Steigung von 69 Millimètres auf 1 Mètre oberhalb und unterhalb der Brücke auf den Quai führen. Auf jeder Seite wird ſeine Länge, von den Widerlagsecken an gerechnet, 97 Mètres 70 Centimètres betragen. Mit einem Halbkreis von 6 Mètres Halbmeſſer wird ſich die Stütz= oder Futtermauer des Ziehwegs an die Quaimauer anſchließen. Die ganze Länge der aufzuführenden Futtermauer mit Inbegriff der abgerundeten Ecken und der beiden kreisförmigen Anſchlüſſe wird 234 Mètres betragen. Der unter den Bogen befindliche Theil des Ziehwegs wird auf eine Länge von 18 Mètres horizontal geführt und die Höhe deſſelben, mit Einſchluß der zwei Grundſchichten unter dem niedrigſten Waſſerſtand, wird 4 Mètres 88 Centimètres ſeyn. Der Raum zwiſchen den Grundpfählen wird bis auf 10 Centimètres vom Boden des Kaſtens abwärts mit einem Mauerguß (la maçonnerie de béton) ausgefüllt, wie

bei der Pfeilergründung. Die unterſten Schichten dieſer Mauer erhalten eine Dicke von 2 Mètres 20 Centimètres. Die Mauerbekleidung der zwei erſten Schichten wird ſenkrecht aufgeführt, dann aber wird ſie um 25 Centimètres zurückgezogen, und erhält $\frac{1}{10}$ ihrer Höhe zur Böſchung und eine mittlere Dicke von 1 Mètre 40 Centimètres.

Die Mauer für die Steigung des Ziehwegs erhält zwei Grundſchichten unter dem niedrigſten Waſſerſtand und wird dann um 30 Centimètres zurückgezogen. Der Raum zwiſchen den Grundpfählen wird nur 1 Mètre über die abgerundeten Ecken hinaus mit Mauerguß ausgefüllt; dann aber kommt an deſſen Stelle unterhalb dem Kaſtenboden eine bloße Bruchſteinfüllung. Von der erwähnten Einziehung an erhält die Mauer eine Böſchung von $\frac{1}{10}$ ihrer Höhe. Die mittlere Höhe oberhalb der Einziehung oder vom niedrigſten Waſſerſtand bis zur obern Einfaſſungsſchicht wird 7 Mètres 40 Centimètres haben und die mittlere Dicke 2 Mètres 46 Centimètres. Die Steine der Einfaſſungsſchicht werden ſo wie die andern in Kreuzverband gelegt, und haben eine mittlere Höhe von 70 Centimètres. Sie erhält auf 50 Centimètres von der äußern Mauerwand entfernt eine Vertiefung für das Pflaſter, welches mit der Oberfläche dieſer Schicht gleichlaufend iſt. Die Kante wird nach einem Halbmeſſer von 7 Centim. abgerundet, damit das Zugpfeil leichter darüber hingleitet.

Für die Schiffer werden in die Mauerbekleidung Ringe eingelaſſen, von eben der Größe und auf dieſelbe Weiſe, wie die an den Pfeilern. In Zwiſchenräumen von 20 Mètres werden ſie je nach der Höhe der Mauer in einer, zwei oder drei Reihen angebracht.

Der Fuß der Mauer wird durch eine Einfaſſung von Spundplanken gegen Unterſpülung geſchützt. Dieſe Spundplanken ſind in gleicher Höhe mit den Grundpfählen abgeſchnitten, und auf ihnen ruht die Rahmſchwelle des Kaſtenbodens (sur lesquels porte le chapeau de la plate-forme du caisson); außerdem wird auch vor die Spundplanken ein Bewurf von großen Bruchſteinen kommen.

Dritte Abtheilung.

Quai von Chaillot.

§. 10.

Abbrechung.

Die alte Quaimauer auf der Seite von Chaillot wird auf eine Länge von 388 Mètres abgeriſſen. Dieſe Mauer hat eine mittlere Höhe von 5 Mètres 80 Centimètres und eine mittlere Dicke von 2 Mètres 40 Centimètres. Die Bekleidung iſt aus Hauſteinen von Paſſy, die nach ihrem ſchlechten Zuſtande, nur noch auf eine Dicke von 60 Centimètres als gut behauen angeſehen werden können. Der übrige Theil iſt Bruchſteingemäuer mit Mörtel aus Kalk und Sand.

Mit der Abbrechung wird da angefangen, wo die neue Mauer mit der alten in Verbindung kommt, nämlich 305 Mètres oberhalb der Brücke, und man wird damit gegen die Brücke hin fortfahren, je nachdem die neue Mauer aufgeführt ſeyn wird. Die Materialien, welche dieſe Abbrechung liefert, werden zum neuen Bau verwendet, und deßhalb wird der Unternehmer ſich gezwungen ſehen, die Abreißung mit der größten Sorgfalt zu machen, um ſo wenig als möglich Abgang an Werkſtücken für die Bekleidungsmauer zu haben.

Die auf der Bruſtlehne befindlichen eiſernen Stangen, Ringe, Klammern und anderes Eiſenwerk werden von dem Unternehmer in das Baumagazin abgegeben, damit ſie wieder bei der neu zu bauenden Mauer angewendet werden können.

§. 11.

Bau der neuen Quai-Mauer.

Der Quai von Chaillot wird aufwärts von der Brücke um 305 Mètres und abwärts um 62 Mètres verlängert. Letzteres in gerader Linie mit der alten Richtung, erſteres in der Richtung der Barrière von Paſſy.

Die neu zu erbauende Quai-Mauer wird in ihrer Geſammtlänge von 370 Mètres *) auf dreierlei verſchiedene

*) Dieſe Angabe ſtimmt weder mit der eben angeführten von 305 und 62, noch mit den weiter unten folgenden einzelnen

Art gebaut, je nachdem es die Lage und die Tiefe des Waſſers erfordert.

Der erſte Theil oder der, wo man an die alte Mauer anſchließt, wird auf eine Länge von 40 Mètres mittelſt Fangdämmen und Ausſchöpfung gegründet. Die Mauer kommt auf einen Schwellroſt und dieſer auf Grundpfähle zu liegen, die 1 Mètre 16 Centimètres auseinanderſtehen, und 88 Centimètres unter den niedrigſten Waſſerſtand abgeſägt ſind. Die erſten beiden Steinſchichten werden ſenkrecht aufgeführt. Von da an wird die Bekleidungsmauer um 30 Centimètres zurückgezogen, und erhält $\frac{1}{10}$ ihrer Höhe zur Böſchung. Die mittlere Dicke dieſer Mauer wird dem Dritttheil der Höhe gleich ſeyn, die 7 Mètres über den niedrigſten Waſſerſtand oder 7 Mètres 88 Centimètres vom Schwellroſt an gerechnet, betragen wird.

Die Mauerbekleidung wird aus 70 Centim. hohen Werkſtücken harter Steinart aufgeführt (Le parement aura 70 Centimètres d'épaisseur d'appareil et sera construit en pierre de roche dure). Auch die durch das Abreißen gewonnenen Werkſtücke wird man anwenden können, wenn ſie noch gut und nicht zu ſehr verdorben ſind. Die erſten 6 Schichten, welche bis zur Höhe des Mittelwaſſers reichen, werden in Mörtel von Kalk und Ciment gelegt. Die höheren Steinſchichten kommen aber nur in gewöhnlichen Mört,l aus Kalk und Sand; nur die Stoß- und Lagerfugen werden mit Cimentmörtel ausgeſtrichen. Das hintere Mauerwerk wird ebenſo gemacht wie bei'm Ziehweg und den Widerlagern, nämlich aus kleinen Bruchſteinen und Mörtel von Kalk und Sand. Die hintere Mauerwand aber, oder die innere Mauerbekleidung, wird ſenkrecht aufgeführt, und erhält drei gleich hohe Rückzüge oder Einzüge, jeden zu 25 Centimètres.

Die Mauer wird mit einfachen, 40 Centimètres ſtarken und um 25 Centimètres vorſpringenden Geſimsplatten gedeckt, die, ſo wie die Oberfläche des Quai's, eine Abdachung von 18 Millimètres auf den Mètre haben. Auf dieſem Geſims wird eine Bruſtmauer ruhen, die aus zwei

---

Längenangaben überein, nach denen die Quai-Mauer oberhalb der Brücke nur 300 Mètres, unterhalb der Brücke aber 65 Mètres lang iſt.

Steinſchichten beſteht, welche eine Dicke von 50 Centimètres und zuſammengenommen eine Höhe von 95 Centimètres haben. An derſelben hin wird ein 2 Mètres 60 Centimètres breiter Fußweg gehen, der von der Straße durch behauene Randſteine (Leiſtenſteine) getrennt iſt.

Zum Abfluß des Regenwaſſers von der Straße werden unter den Fußweg hinweg ſieben Traufröhren aus Hauſteinen geführt. Eine davon kommt in den ſo eben beſchriebenen Theil der Quaimauer, drei in den andern noch oberhalb der Brücke befindlichen Theil und drei in den unterhalb der Brücke zu bauenden Theil. Die Ausgußſteine dieſer Traufröhren gehen noch 60 Centimètres über die Mauerkleidung hinaus und ruhen auf einem Krachſtein, der die Geſtalt einer umgekehrten, mit einem Plättchen verſehenen Rinnleiſte hat (en forme de talon portant un filet).

In der Mauerbekleidung werden in drei Reihen übereinander Ringe von 20 zu 20 Mètres angebracht, und zwar nach denſelben Maaßbeſtimmungen wie bei den Pfeilern und dem Ziehweg.

Der zweite neu zu erbauende Mauertheil iſt der zwiſchen dem hier beſchriebenen und dem Ziehwege. Dieſer wird in Käſten gegründet, die auf Pfähle 1 Mètre 21 Centimètres tief unter den niedrigſten Waſſerſtand verſenkt werden. Die Pfähle ſelbſt ſind wiederum mit einer gleichhohen Spundwand umgeben. Dieſer Theil der Mauer iſt 163 Mètres lang und hat 9 Mètres 75 Centimetres mittlere Dicke *).

Der Raum zwiſchen den Pfählen wird mit kleinen Bruchſteinen ohne Mörtel ausgefüllt. Auf eine ähnliche Weiſe kommt auch vor die Spundplanken ein Steinbewurf, um den Fuß der Mauer gegen Unterſpülung zu ſchützen.

---

*) Hr. v. Wiebeking in ſeiner Waſſerbaukunſt II., S. 136. giebt von dieſer Quaimauer folgende Dimenſionen an: „dieſer Quai hat auf jeden dritten Theil der Höhe 2 Abſätze, jeder zu 8 Zoll 6 Linien, unten aber einen Sockel von 8 Fuß 8 Zoll 6 Linien Höhe, und 14 Fuß 8 Zoll 4 Linien Dicke, welcher auf dem Kaſten ruht.

Uebrigens wird dieſer Theil der Mauer nach denſelben Maaßen und auch im Einzelnen ebenſo ausgeführt, als der ſo eben beſchriebene Theil, welcher mittelſt Fangdämmen gegründet wird.

Das dritte neue Mauerſtück wird zum Theil auf der Strecke vom äußerſten Ende des Ziehwegs bis zum Widerlager 97 Mètres lang (nach Abzug der Breite des Eingangs zum Ziehweg), und zum Theil auf einer 65 Mètres langen Strecke unterhalb der Brücke gebaut. Dieſer Theil der Mauer wird auf eine Lage kleiner Bruchſteine gegründet, die ſich 60 Centimètres über den niedrigſten Waſſerſtand mit einer 45gradigen Böſchung auf jeder Seite erhebt. In dieſer Höhe werden die Bruchſteine auf eine mittlere Breite von 9 Mètres 38 Centimètres geebnet und darauf in Mörtel von Kalk und Sand eine Lage rohbehauener Werkſtücke von der alten Mauer gelegt. Dieſe Steinſchicht wird eine Höhe von 40 Centimètres und eine mittlere Breite von 8 Mètres 78 Centimètres bekommen, ſo daß noch vorne und hinten 30 Centimètres zu einem Steinbewurf übrig bleiben. Ueber dieſe Schicht rohbehauener Steine wird ſich die Mauer mit einem Rückzug von 25 Centimètres ſenkrecht bis zu einer Höhe von 40 Centimètres unterhalb dem Pflaſter des Ziehwegs in verſchiedenen Abſätzen erheben. Die übrige Mauerbekleidung bis zum Geſims wird aus 70 Centimètres hohen Hauſteinen beſtehen und in Mörtel von Kalk und Sand gelegt werden. In die Mauerfugen kommt Cimentmörtel.

Im Uebrigen wird ſie ebenſo ausgeführt, als die beiden andern ſoeben beſchriebenen Stücke.

§. 12.

Nothwendige Erhöhung der alten Quai-Mauer.

Das Stück der alten Mauer, welches von der Barrière bis zum Anſchluß an die neue geht, wird im Durchſchnitt 3 Mètres 22 Centimètres erhöhet, auf eine Länge von 275 Mètres.

Die Bruſtmauer nebſt zwei darunterliegenden Schichten wird abgebrochen, um das neue Gemäuer mit dem alten nach der Böſchung in Verbindung zu bringen. Die Bekleidung für das neue Stück Mauer wird aus ungefähr 70 Centimètres hohen Werkſtücken harter Steinart

gefertigt. Das Geſims, die Bruſtmauern und die Randſteine für die Fußwege (les banquettes des trottoirs) werden von friſch aus dem Bruch kommenden Steinen ganz nach den Profilen und Maaßen der neuen Quai-Mauer gemacht.

Vierte Abtheilung.

§. 13.

Die auf dem linken Ufer zu bauenden Quai's.

Auf eine Strecke von 300 Mètres aufwärts und 245 Mètres abwärts der Brücke bei der Kriegsſchule werden Quaimauern gebauet. Ihre Gründung geſchieht auf einen Pfahl- und Schwellroſt, der, wie bei den Widerlagern eine Steinſchicht (44 Centimètres), tief unter den niedrigſten Waſſerſtand zu liegen kommt. Die erſte Steinſchicht wird nach außen ſenkrecht aber um 30 Centimètres eingezogen. Die Mauerbekleidung oberhalb dieſes Einzugs erhält eine Dicke von 70 Centimètres und $\frac{1}{10}$ Böſchung. Von dem Roſt bis zum Geſims wird die Mauer bei'm Widerlager 12 Mètres 94 Centimètres hoch ſeyn. Das Geſims ſteigt aufwärts der Brücke 18 Millimètres und abwärts der Brücke 22 Millimètres. Dieß wird eine mittlere Höhe von 10 Mètres 19 Centimètres geben. Die mittlere Dicke der Mauer wird eben ſo ſeyn, wie die vom Quai-Chaillot, das heißt $\frac{1}{3}$ der Höhe, von da an, wo ſie zurückgezogen iſt.

Die anderen einzelnen Theile, als das Geſims, die Bruſtmauer, die Randſteine des Fußwegs und die Traufröhren für das Regenwaſſer werden ebenſo, wie die vom Quai-Chaillot.

Anmerkung. Die anderen §. §. bis §. 52. handeln: 1) von den Eigenſchaften und der Größe der Materialien; 2) von den Bedingungen für die geſchloſſenen Accorde.

Für die Richtigkeit des Auszugs aus dem Bauanſchlag vom 24. Junius 1808 durch den die Leitung der Arbeiten habenden Baurath

gezeichnet Lamandé.

Nach dieſer Beſchreibung bleibt bloß noch zu bemerken, daß in der Mitte der Stirnmauern über den Pfeilern der Franzöſiſche Adler von einem Lorbeerkranz umwunden angebracht war; davon hat man nur den Lorbeerkranz gelaſſen und in denſelben ein L geſetzt. Dieſe Verzierung, welche die große Fläche der Stirnfelder einigermaaßen unterbricht, iſt zu dieſem Zweck nicht hinreichend und macht nicht den angenehmen Effect als die Säulenverzierung der Waterloobrücke zu London. Was die Ausführung des Mauerwerks betrifft, ſo bleibt nichts zu wünſchen übrig. Nach Dulaure (Hist. phys. civ. et morale de Paris) koſtet der Bau dieſer Brücke, den Ankauf der nöthigen Terrains für die Zugänge mit eingeſchloſſen, 6,175.128 Franks 75 Centimes.

Zu der vorzüglich ſchönen Ausführung alles Mauerwerks in Frankreich trägt nicht allein die Sorgfalt, welche man auf die Zurüſtung der Steine und bei Brücken beſonders auf den Steinſchnitt verwendet, bei, ſondern auch die gute Zubereitung ihrer verſchiedenen Mörtel und Kitte. Von erſteren wurde bei Waſſerbauwerken vorzüglich ein Mörtel angewendet, den ſie chaux hydraulique artificielle nennen, und deſſen Bereitung in der Nähe der eben beſchriebenen Brücke von Hrn. St. Leger beſorgt wirt. Soviel ich bemerken konnte, ſind die Beſtandtheile dieſes Mörtels Kreide oder ſehr weicher Kalkſtein und feiner grauer Letten. Von erſterem nahm man $\frac{4}{5}$ und von letzterem $\frac{1}{5}$. Dieſe Beſtandtheile werden auf eine vom Fußboden erhöhete, aus Steinplatten beſtehende und mit einer Randmauer verſehene Ebene geſchüttet, in deren Mitte ſich eine Tummelwelle befindet, die durch ein Pferd umgedreht wird, und dadurch einen mit ihr durch einen Arm verbundenen Mühlſtein mit herum bewegt. Der eingeſchüttete Kalk und Letten wird mit Waſſer vermengt und die ganze Maſſe durch den Stein zu einem Brei gerieben. An den Stein ſelbſt befindet ſich noch eine Scharre, welche die in ſeiner Bahn feſtgedrückte Maſſe auflockert. Iſt nun dieſe Maſſe ſo fein als möglich zerrieben, ſo wird ſie in ein anderes Behältniß abgelaſſen, aus dieſem in ein drittes, viertes u. ſ. w., bis zuletzt die bloß wäſſerigen Theile abfließen. Durch dieſe Läuterung erhält man freilich eine Maſſe von verſchiedener Qualität, und was nicht fein genug iſt, kommt noch einmal unter den Stein. Was aber

die gehörige Feinheit erlangt hat, wird, ſobald es einiger= maaßen conſiſtent worden iſt, kegelartig geformt in Stücken von ungefähr $\frac{1}{2}$ Fuß Höhe, und ſobald dieſe gehörig getrocknet ſind, werden ſie in einem Ofen gebrannt. Nach der Bren= nung wird dieſer Waſſerkalk (chaux hydraulique artificielle) klein geſtoßen und ſo verkauft. Noch muß ich er= innern, daß die Trocknung der geformten Stücke, die wie die Backſteine in einer Ziegelhütte aufgeſtellt werden, nicht bloß durch die Luft, ſondern auch durch die Hitze eines unterirdiſch angebrachten Ofens getrocknet werden. Die Einrichtung des Brennofens konnte ich nicht ſehen und bloß bemerken, daß man öfter friſch aufſchüttete, während der gebrannte Theil herausgenommen wurde.

Außer dieſem Chaux hydraulique artificielle wird in Paris noch ein Mauerkitt von einem Deutſchen verfer= tigt, Namens Dihl. Nach ihm, als dem Erfinder, nen= nen die Franzoſen dieſen Kitt Mastic Dihl. Wenn auch dieſer Kitt für Waſſerbauwerke zu koſtbar ſeyn möchte, ſo iſt die Erfindung deſſelben für die ſogenannte bürgerliche Baukunſt ſowohl, als auch für die ſogenannte ſchöne Ar= chitectur von großer Wichtigkeit. Dieſer Maſtik Dihl verbindet ſich mit Eiſen, Holz, Blei und Glas außerdem, daß er bei allen Arten von Steinen anwendbar iſt. Der Erfinder, welcher noch lebt, fertigt davon große Platten von verſchiedener Größe, die nur drei Linien dick ſind und vorzüglich ſich zur Bedachung von Häuſern eignen. Dieſe Platten beſtehen aus einem Drahtnetz, welches mit dieſer Maſſe auf beiden Seiten überzogen wird. Hr. Dihl nennt dieſe Platten elaſtiſche Platten, und nach dem, was eine beſonders zur Unterſuchung dieſes Maſtik Dihl niederge= ſetzte Commiſſion in ihrem Bericht darüber bemerkt, ſcheint mir die Anwendung dieſer Platten vorzüglich beachtenswerth. Dieſe Commiſſion äußert ſich darüber folgendermaaßen: „Durch Anwendung dieſer elaſtiſchen Platten zur Beda= „chung, erſpart man ein Viertheil, auch wohl ein Dritt= „theil von dem was das Decken mit Ziegeln oder Schiefer „koſtet. Dieſe Erſparniß erhält man dadurch, daß man „die Häuſer mit weniger Holz und ſchwächern Mauern „bauen kann. Ein Dach von ſolchen Platten kann näm= „lich ganz flach ſeyn, wodurch auch noch der ſchlechte An= „blick der Giebel vermieden wird. Ein ſolches Dach be= „darf gar keiner Reparatur und der Wind kann ihm nicht

„ſchaden. — Eine Platte von 36 Quadratſchuh iſt 72
„bis 80 Pfd. ſchwer. Zum Ablauf des Waſſers giebt man
„einem ſolchen Dache nur eine Neigung von 1½ bis 2 Zoll
„auf 6 Fuß. Ein Quadratfuß von dieſen Platten koſtet
„2 Franken."

Auch fertigt Hr. Dihl Platten zu Fußböden, die aus Holz beſtehen und mit dieſem Kitt überzogen ſind. Dieſe haben den Vortheil, daß ſie keine Feuchtigkeit annehmen, und deßhalb an feuchten Stellen vorzüglich gut zu Fußböden angewendet werden. Aus demſelben Grunde nimmt man dieſen Kitt auch zur Bekleidung feuchter Wände, weil nach vielen Verſuchen erwieſen iſt, daß durch ihn die Feuchtigkeit nicht dringen kann. So waren z. E. ein großer Theil der Wände in der Königl. Begräbnißgruft zu St. Denis mit ſolchem Kitt bekleidet. Auch zur Wiederherſtellung ſteinerner Verzierungen an Gebäuden wird er gebraucht, weil man ihm jede Form geben, mit jeder Steinart verbinden kann und er ſehr bald eine außerordentliche Härte erlangt. Iſt alſo ein Stück aus einem Geſims und dgl. herausgeſprungen, ſo wird dieſes Stück durch dieſen Maſtik ergänzt. Er ſoll ſogar bei ſteinernen Stufen angewendet worden ſeyn, wo Stücke aus der überſtehenden Platte abgeſprungen waren. Als Beweis ſeiner Dauerhaftigkeit gegen den Einfluß aller Feuchtigkeit, Hitze und Kälte ſteht ſeit 1812 im Garten der Tuilerien ein hölzerner Baumkübel, der ſowohl innen als außen mit ſolchem Maſtik überzogen und noch ſehr gut erhalten iſt.

Seine Bereitung hält der Erfinder noch geheim, und deßhalb verdiente wohl eine Notiz, die Hr. Hermbſtädt im 2ten Hefte des X. Bds. in ſeinem Muſeum des Neueſten giebt, beſondere Aufmerkſamkeit. Hr. Hermbſtädt will nämlich die Beſtandtheile dieſes Kittes und ihr quantitatives Verhältniß nach einer genauen Unterſuchung folgendermaaßen gefunden haben:

Kieſelerde	134,00
Thonerde	44,00
Bleioxyd	20,00
Eiſenoxyd	1,40
Verlurſt	0,60.

Auf dieß Reſultat ſeiner Unterſuchung ſich ſtützend, mengte er 900 Theile gutgetrockneten und vorher geſchlämmten Benſtädter Thons mit 100 Theilen höchſt zart gerie-

bener Bleiglätte, und knetete dieß Gemenge mit ſoviel Waſſer an, daß ſich daraus ein zäher Teig bildete. Aus dieſem ließ er Kugeln formen, erhielt dieſelben nach deren Austrocknen eine halbe Stunde lang rothglühend, ließ ſie nach dem Erkalten zerſtoßen und durch ein Sieb ſchlagen. Ob übrigens dieſe Compoſition irgendwo bei einem Bauwerke angewendet und auch wirklich ſo vielfach anwendbar als der Dihl'ſche Kitt iſt, blieb mir bisjetzt unbekannt.

Hinſichtlich der in Frankreich vielfach angewendeten Mörtel und vieler lehrreicher Verſuche mit denſelben iſt eine ſehr intereſſante Schrift, von Vicat verfaßt, nachzuſehen. Sie führt den Titel: „Recherches expérimentales sur les chaux de construction, les bétons, et les mortiers ordinaires. Paris, chez Goujon, rue du Bac Nro. 33., 1818, 4., avec 3 planches." — Nur zu bedauern iſt, daß die angeführten Kalkarten meiſtens nur nach den Orten ihres Bruchs und nicht nach einer allgemein bekannten Claſſification genannt ſind.

Brücken und Quaimauern ſind aber nicht die einzigen Gegenſtände, welche zu Paris die Aufmerkſamkeit der Hydrotekten in Anſpruch nehmen, wenn er der Seine entlang wandert, denn verſchiedene Waſſerkünſte oder Waſſerhebemaſchinen, der Krahn auf dem Ausladungsplatz (Port St. Nicolas) am Quai vom Louvre, und der auf der Seine gebrauchte Schlammräumer, ſo wie auch die Dampfſchiffe, welche von Paris nach Rouen gehen, ſind Gegenſtände, die gewiß für jeden Hydrotekten, wenn auch für den einen und den andern mehr oder minder, einiges Intereſſe haben.

Was die Waſſerkünſte betrifft, welche das Seinewaſſer auf eine gewiſſe Höhe heben, um dann die nahgelegenen Stadtviertel mit Waſſer zu verſorgen, ſo werden zwei davon durch Dampf in Bewegung geſetzt. Die eine ſteht nicht fern vom Quai d'Orſay, am Ende der Straße de la Pompe, und heißt la pompe à feu à Gros-Caillou. Die andere unfern dem Quai Chaillot, der von Gros-Caillou faſt gegenüber. Die erſtere iſt für die Vorſtadt St. Germain, und hebt täglich 5,040 Muids. Sie iſt 1821 durch eine neuere Dampfmaſchine erſetzt worden, welche von einem Engländer, Namens Edwards, eingerichtet wurde, und bedeutende Vortheile vor der alten haben ſoll. Größer iſt die Maſchine bei dem Quai Chail-

lot und beſteht eigentlich aus zwei nebeneinanderſtehenden Dampfmaſchinen, die in 4 Waſſerbehälter heben, von denen jeder 9,000 Muids hält. Sie hebt täglich 289 Waſſerzoll *) auf eine Höhe von 110 Fuß. Von beiden Dampfmaſchinen, von der ältern zu Gros-Caillou und dieſer zu Chaillot hat Hr. v. Prony eine Beſchreibung geliefert. Noch zweier Waſſerhebungsmaſchinen, die zwar nicht durch Dampf getrieben werden, aber durch ihre ſonſtige vortheilhafte Einrichtung ſich auszeichnen, erwähnt a. a. O. Hr. Baudirector Schulz. Die eine befindet ſich in der Kriegsſchule, die andere in der Vorſtadt St. Denis. Mich über die Einrichtung dieſer Dampfmaſchinen in'sbeſondere zu unterrichten, hatte ich weder Zeit, noch die gehörigen Kenntniſſe, welche doch nothwendig ſind, um nur einigermaaßen die weſentlichen Unterſchiede verſchiedener Maſchinen deutlich angeben zu können. Aus demſelben Grunde kann ich auch von der erwähnten Flußreinigungsmaſchine oder dem Schlammräumer nicht mehr erwähnen, als daß ſie eine Art Schaufelwerk iſt, welches einige Aehnlichkeit mit den Holländiſchen Moddermolen hat und durch Dampf in Bewegung geſetzt wird. Aus den Steinen, welche dieſe Maſchine mit dem Schlamme aus dem Grund hob, ſah ich, daß ihre Kraft bedeutend ſeyn mußte, auch war die Bewegung der Schaufeln viel ſchneller als bei den Holländiſchen Moddermolen, die durch Pferde in Bewegung geſetzt werden, und ſehr langſam fördern.

Von den nach Rouen gehenden Dampfſchiffen kann ich nur bemerken, daß ſie zweierlei Art hinſichtlich ihrer äußern Bauart ſind. Die Treibräder waren nämlich bei der einen Art am Hintertheil des Schiffes, bei der andern an den Seiten deſſelben angebracht. Wiewohl mir die letztre Art vortheilhafter ſcheint, als erſtere, ſo hatte ich doch Gelegenheit zu bemerken, daß ich nicht ſo ſchnell zu laufen vermochte, als ein Dampfſchiff mit Rädern am Hintertheil flußaufwärts fuhr.

Von dem erwähnten Krahn, der ſich durch ſeine Einrichtung vor allen andern bisher bekannten auszeichnet, erhielt ich eine Zeichnung, die ich im verkleinerten Maaß-

*) Das heißt: 289 pouces fontainiers d'eau oder ſoviel Waſſer, als binnen 24 Stunden durch 289 einzöllige Röhren läuft

ſtab hier mittheile (ſ. Fig. 29, 30 und 31. Tab. II.), und nur Einiges zur Erklärung hinzufüge. Das Weſentliche des Unterſchieds von andern Krahnen beſteht darin, daß er gleichzeitig durch eine und dieſelbe Kraft nicht allein die Laſt hebt, ſondern ſich auch zugleich, wenn es nothwendig wird, mit derſelben dreht Beſonders bemerkenswerth iſt ebenfalls die Leichtigkeit ſeiner Bauart, und die Einrichtung, daß ſich der ganze Krahn um eine feſtſtehende Säule dreht, auf der er bei x (der Drehpunct) ruht. Nach Fig. 31. ſehen wir, daß das Rad m n und das feſtſtehende coniſche Rad a b ineinander eingreifen. Mit dem Rad m n hat das Rad d c, welches wiederum in das Rad e f eingreift, zwar eine Achſe, aber auf eine ſolche Weiſe, daß d c ſich umdrehen kann, ohne daß ſolches auch von m n geſchieht. Soll dieß aber geſchehen, ſo werden dieſe beiden Räder durch drei eiſerne Zapfen, die durch die Radſcheibe von c d hindurch in die Radſcheibe von m n eingreifen können, ſo mit einander verbunden, daß die Bewegung des einen auch die Bewegung des andern Rades verurſacht. Das hierzu nöthige Einſchieben der Zapfen geſchieht durch die Vorrichtung k g h i, welche ein Mann, der bei k ſitzt, mittelſt des Griffs k handhabt. Dieſer Mann bei k iſt die bewegende Kraft, indem er ſitzend gegen die Trittzhölzer des Rades T R tritt, was Eine Achſe mit e f hat, und deßhalb nach der eben erwähnten Räderverbindung nicht nur die Laſt hebt, ſondern auch, wenn die Zapfen durch c d in m n eingreifen, die Ausleger des Krahns horizontal bewegt. Wird es nöthig, alle Bewegung auf einmal zu hemmen, ſo läßt der Mann bei k durch einen Druck an r den Riegel p q in das coniſche Rad a b herab, und die Bewegung des Räderwerks iſt gehemmt. Dieſe vollkommene Hemmung aller Bewegung kann jedoch nur geſchehen, wenn m n mit c d durch die erwähnten Zapfen mit einander verbunden ſind. Iſt dieß aber nicht der Fall, und man iſt nur mit Heben oder Herablaſſen einer Laſt beſchäftigt, ſo dient eine bei k unter den Füßen des Mannes angebrachte Vorrichtung zur plötzlichen Hemmung des Tretrades, wenn es nöthig iſt. Der Mann bei k darf alsdann nur auf eine Queerſtange treten, und dadurch ſchiebt ſich ein eiſerner Riegel unter die Tritthölzer des Rades T R. Da dieſer Krahn, um bei x ſicher zu ruhen, im Gleichgewicht ſeyn

muß, ſo iſt dadurch gewiſſermaßen die Anbringung zweier Ausleger und zweier Treträder nothwendig geworden. Iſt die Laſt zu ſchwer für 1 Mann, ſo kann ein zweiter das andere Rad treten, welches außerdem auch als Schwungrad dient. Mit dieſem Krahn will man 25 Milliers oder 250 Centner gehoben haben. Iſt dieß wahr, ſo wäre freilich gegen die etwas complicirte Einrichtung nichts zu ſagen; im Gegentheil möchte dieſe Art von Krahnen auf Ausladungsplätzen, wo keine bedeutendern Laſten zu heben ſind, allen anderen vorzuziehen ſeyn. Noch muß ich bemerken, daß da, wo das Krahngebäude unten an der gemauerten Säule S anliegt, 6 Frictionsrollen angebracht ſind. Der Erfinder dieſes Krahns ſoll ein gewiſſer Hr. Albert ſeyn.

Hinſichtlich des Pariſer Straßenpflaſters mußte ich mich verwundern, wie es von mehreren Schriftſtellern als vorzüglich gelobt wird. Denn ſoviel auch ſeit mehr als 30 Jahren für die Verſchönerung von Paris geſchehen iſt, ſoviel auch herrliche Gebäude errichtet, Quaimauern gebauet und krumme Straßen in gerade umgewandelt worden ſind, ſo wenig iſt doch eigentlich für die Verbeſſerung des Straßenpflaſters geſchehen, welches man zwar nicht ſchlecht, aber auch nicht ſo vorzüglich gut nennen kann, als es von mehreren Reiſenden geſchehen iſt. Die meiſten Straßen ſind in der Mitte vertieft und bei vielen läuft in dieſer Straßenrinne ein von Steinkohlenſtaub ſchwarzgefärbtes Waſſer. Fußwege längs den Häuſern giebt es nur in einigen Straßen und die Form der Pflaſterſteine ſelbſt iſt von der Art, daß das Gehen auf denſelben beſonders in der Regenzeit äußerſt beſchwerlich iſt. Die Steinart, woraus dieſe Pflaſterſteine gemacht werden, nennen die Franzoſen Grais (Grauſtein). Dieſer Grauſtein beſteht aus ſehr kleinen Sandtheilchen, die ſo dichte zuſammengewachſen ſind, daß ihnen weder die Sonne noch die größte Kälte etwas ſchaden kann. Man bricht dieſe Pflaſterſteine aus verſchiedenen Steinbrüchen, auch von Felſenſtücken, die man oft auf dem flachen Felde findet, und die man hernach wieder in kleine Pflaſterſteine nach dem Muſter der Größe, das man den Arbeitsleuten giebt, zerſtückt. Dieſe Steine laſſen ſich ſehr leicht mit dem Hammer zerſchlagen, um ihnen die beliebige Größe zu geben. Für Paris kommen dieſe Steine

mehrentheils aus der Gegend von Fontainebleau und haben eine Oberfläche von ungefähr 8 Zoll im Quadrat. Dieſe Oberfläche iſt aber zu convex, ſo daß der Fuß bei naſſer Witterung leicht abgleitet, beſonders wenn man ſchnell geht, was doch in Paris durchaus nothwendig iſt. Das in der Mitte vieler Straßen durchlaufende ſchmutzige Waſſer, und die zu große Convexität der Steine iſt ein Uebelſtand, der das Unangenehme hat, daß man bei den ſchönſten Sommertagen, und wenn man ſich auch ganz an den Häuſern hin hält, durch vorüberfahrende Wagen oft ſo beſpritzt wird, daß man anſtändigerweiſe ſich nirgends ſehen laſſen kann, und ſich gänzlich umkleiden muß. Vorzüglich geſchieht dieß durch die zweirädrigen Cabriolets oder auch durch beladene zweirädrige Wagen, wenn ſie mit dem einen Rade nahe am Waſſer hinfahrend, von einem Stein in das Waſſer hinein abgleiten, was nicht ſo oft und ſo leicht geſchehen würde, wenn die Steine weniger convex wären. Dieſem Uebelſtande möchte auch wohl die Mode der Männer, ſich ſchwarz vom Kopf bis zum Fuß zu kleiden, zuzuſchreiben ſeyn. Vergleicht man daher das Pariſer Straßenpflaſter mit dem von Wien und vollends mit dem von London, wie es Leſage in ſeinem Recueil de divers mémoires etc. darſtellt, ſo ſteht Paris noch weit hinter beiden Städten zurück.

Von den zu Paris befindlichen Sammlungen aller Art giebt es drei, die den Hydrotecten als ſolchen vorzüglich intereſſiren. Es ſind die Modellſammlungen der école des ponts et chaussées, der école polytechnique und des conservatoire des arts et metiers. In die letztere iſt der Zutritt für jeden Fremden geſtattet, und das Local zu gewiſſen Stunden geöffnet. Erſtere kann man aber nur durch beſondere Erlaubniß der Schuldirectoren beſehen. Von dieſen drei Sammlungen konnte ich aber nur einer einige Aufmerkſamkeit ſchenken, das heißt, ſie öfter beſuchen. Dieß war die Sammlung für die école des ponts et chaussées. Für die Reichhaltigkeit der Gegenſtände iſt das Local etwas eng. Mehrere Modelle kannte ich ſchon der Beſchreibung nach aus Deutſchen Werken, und deßhalb widmete ich denſelben vorzügliche Aufmerkſamkeit. Dahin gehört das Modell der von Ceſſart erfundenen Säge, die Pfähle unter Waſſer horizontal abzuſägen, die

von Pitrou erfundene Spül- und Schiffsſchleuſe *) und die von Betancourt erfundene Kaſtenſchleuſe. Außerdem zogen meine Aufmerkſamkeit noch auf ſich das Gypsmodell der Brücke von Pont St. Maixance, welches den Zuſtand darſtellt, in dem ſie ſich nach der an ihr vollführten Sprengung im Jahr 1815 befand. Bei dieſer Sprengung, welche die Franzöſiſche Armee auf dem Rückzug ſelbſt verübte, zeigte ſich auf eine auffallende Weiſe, mit welcher Solidität dieſe Brücke erbauet war. Denn nach geſchehener Sprengung des einen Bogens gab ſich ein großer Theil des einen Gewölbſchenkels nur etwas aus ſeinen Fugen, ohne nachzuſtürzen, und als man den geſprengten Bogen wieder hergeſtellt, konnte das geſenkte Mauerſtück wieder in ſeine Fugen zurückgebracht werden, die ſich auch, als der Schlußſtein aufgeſetzt und der Fahrweg wieder hergeſtellt war, vollkommen ſchloſſen. Dieß Modell, ſo wie noch andere Gypsmodelle von Brücken, ſteht auf einer Spiegeltafel, welche das Bild des Waſſers verſinnlichen ſoll. Dieſe Idee der Aufſtellung von Brückenmodellen, die ich ſonſt in keiner Modellſammlung getroffen habe, beweiſ't, wie der Franzoſe ſtets darauf bedacht iſt, auch bloß zum Unterricht dienende Gegenſtände ſo gefällig als möglich hinzuſtellen. Nicht weniger intereſſant werden für einen Deutſchen, der dieſe Sammlung beſucht, die beiden Brückenmodelle für eine Brücke über den Rhein bei Mainz ſeyn, von denen eins nach einem Entwurf gefertigt wurde, deſſen Ausführung von Napoleon ſchon genehmigt geweſen ſeyn ſoll. Für mich hatte noch ein beſonderes Intereſſe das aufgeſtellte Relief der Straße, welche Napoleon über den Simplon bauen ließ und die ich im Jahr 1818 ſelbſt paſſirt war. Dieſes Relief iſt zwar in einem ſehr kleinen Maßſtab, ſo daß auf demſelben die Brücke von Crevola mit ihrem 100 Fuß hohen Pfeiler, die durch Felſen geſprengten Gänge (Galerien) und die Abgründe, an denen dieſe bewundernswürdige Straße hingeführt iſt, kaum bemerkbar ſind; dafür aber überſieht man deſto leichter den durch die Ge-

*) Auf dieſe Schleuſe werde ich in meiner Wanderung von Antwerpen nach Amſterdam bei Beſchreibung der Fächerſchleuſen zurückkommen.

birge wohlgewählten Straßenzug, deſſen Auffindung wohl die größte Schwierigkeit bei Anlegung dieſer Straße ſeyn mochte. Dieſe Straße, ſo wie die über den Mont-Cenis, übertrifft an Kühnheit und Pracht in der Ausführung ſelbſt die ſchönen Straßen über den Sömmering, Platſch, Planina und Karſt bei Optſchina, die man auf dem Wege von Wien nach Trieſt paſſirt *).

Was nun die Schule ſelbſt anlangt, der dieſe Modellſammlung zugehört, ſo iſt nach dem, was ſchon in einem der frühern Hefte des zu Berlin herausgekommenen Archiv's für Baukunſt, in dem neueſten Hefte (1818) der Fortſetzung dieſes Archiv's, und vom Hrn. Baudirector Schulze über Plan und Einrichtung dieſer Schule zu Paris, und über die Nothwendigkeit derſelben für einen Staat, der ſogut als möglich unterrichtete Ingenieurs für Waſſer-, Brücken- und Straßenbau zu haben wünſcht, geſagt worden iſt, wenig oder nichts mehr zu bemerken. Der von Hrn. Baudirector Schulze mitgetheilte Studienplan iſt jetzt noch derſelbe, und ich habe nur zu erinnern, daß der in demſelben bemerkte Unterricht für Mineralogie, bisher noch nicht ertheilt worden iſt, wie mir ein Zögling dieſer Schule verſicherte. Dieß wäre bei der übrigens doch ſo gut eingerichteten Bauſchule doch ein weſentlicher Mangel. Auch möchte ich dafür halten, daß nicht allein Mineralogie in Bezug auf Baukunſt, ſondern auch Geognoſie gelehrt werden müſſe, durch welche dem Waſſerbaumeiſter die Natur der Flußbetten zu erkennen leichter wird, die dem Baumeiſter überhaupt zur beſſeren Kenntniß des Bodens, worauf er bauen ſoll, Anweiſung giebt, und dem Straßenbaumeiſter lehrreiche Winke geben kann, zur Auffindung eines beſſern Straßenmaterials.

Wunderbar iſt es, daß in einem Lande, welches durch Einrichtungen für wiſſenſchaftliche Bildung ſich faſt vor allen Ländern der Erde hervorthut, daß in Deutſchland keine Schule für Waſſer-, Straßen- und Brückenbau ſich befindet; und ſelbſt in Oeſterreich, wo ſoviel für die Beförderung von Kunſt und Gewerbe, ſoviel für Anlegung guter Straßen und für Waſſerbauwerke angewendet wor-

*) Eine Beſchreibung der Simplonſtraße nebſt einem Plan iſt herausgekommen bei Goeury, Quai des Augustins Nro. 41.

den iſt, war trotz des im Jahr 1818 errichteten polyt. Inſtituts zu Wien, diejenige Abtheilung deſſelben, welche den Zweck einer Bauacademie erfüllen ſoll, im Jahr 1820 noch nicht mit den nöthigen Lehrern verſehen. Sollte dieß nun geſchehen ſeyn, ſo hätte Deutſchland doch endlich eine Anſtalt, deren Mangel ſchon ſo lange gefühlt wurde, und welchem vielleicht ſchon früher in Preußen abgeholfen worden wäre, wenn nicht eine Reihe von Kriegsjahren es verhindert hätte. Denn mehr wie einmal wurde die Nothwendigkeit einer ſolchen Schule von Preußen's Architecten zu Ende des vorigen Jahrhunderts öffentlich zur Sprache gebracht, und Vorſchläge zur Einrichtung einer vollſtändigen Bauacademie gegeben. Auch iſt die Hoffnung zur Errichtung eines ſolchen Inſtituts zu Berlin noch nicht verſchwunden, wenn Dauer des Friedens die nöthigen Hülfsmittel gewährt. Was bisher in Baiern zur Ausbildung für Ingenieurs des Bauweſens geſchehen iſt, verdient hier im Vergleich mit der Pariſer Schule und dem polytechniſchen Inſtitut zu Wien kaum der Erwähnung, weil die dortige Bauſchule nur eine Claſſe der Academie der bildenden Künſte iſt, und als ſolche nur als Bauzeichnungsſchule betrachtet werden kann. So außerordentlich thätig für dieſelbe auch der durch ſeine Darſtellung Alt-Römiſcher Bauwerke rühmlichſt bekannte Hr. Profeſſor Gärtner iſt, und ſo ſehr derſelbe ſich bemüht, nicht allein in architectoniſchen Zeichnungen, ſondern auch in zweckmäßiger Entwerfung von Gebäuden aller Art die angehenden Architecten zu unterrichten, ſo wenig ſteht es doch in der Kraft eines einzigen Lehrers aus einer ſolchen Claſſe eine Bauſchule zu machen, die man mit den beiden erwähnten Schulen zuſammenſtellen könnte. Das polytechniſche Inſtitut zu Wien wird alſo künftig für Deutſchland das ſeyn, was die Ecole polytechnique und die Ecole des ponts et chaussées in Paris für Frankreich ſind. Der junge Mann, welcher ſich nun in Deutſchland für das Baufach ausbilden will, hat nicht mehr nöthig, in theoretiſcher Hinſicht Autodidact zu ſeyn *), und

---

*) Dagegen möchte vielleicht Mancher einwenden, daß dieß auch bisher nicht nöthig geweſen ſey, weil auf mehreren Univerſitäten Deutſchland's Vorleſungen über Land- und Waſſer

auch in Hinſicht der Praxis kann er ſich nach der Einrichtung dieſer Anſtalt vielſeitiger ausbilden. Von der Einrichtung dieſes Inſtituts im Einzelnen erwähne ich hier weiter Nichts, weil man dieſelbe ausführlich beſchrieben findet in dem erſten und zweiten Jahrg. der Jahrbücher des K. K. polytechniſchen Inſtituts 1819 und 1820. Ich will hier bloß noch bemerken, daß ich bei dieſem Inſtitut eine Einrichtung vermiſſe, der ſehr viel zur practiſchen Ausbildung des angehenden Architecten beiträgt, und welche man bei der Ecole des ponts et chaussées findet. Daß nämlich der Lehrcurs eines jeden Jahres nur vom Anfang Novembers bis Ende Aprils dauert, und während des Sommers die älteren und tüchtigen Zöglinge dieſer Schule zur practiſchen Ausbildung auf die vorhandenen Bauplätze im Königreiche geſchickt werden. Auch möchte wohl ein Unternehmen nachahmungswerth ſeyn, welches mehrere aus dieſer Schule hervorgegangene Ingenieurs in Verbindung mit den älteren Zöglingen begonnen haben. Dieſes hat zum Zweck, ſich durch Mittheilung neuer wirklich ausgeführter Ideen fortwährend wechſelſeitig einander zu unterrichten. Zu dieſem Behuf liefert jeder der zu dieſem Unternehmen Verbündeten eine Zeichnung von irgend einem neuausgeführten Bauwerk oder auch von einem älteren Bauwerk und ſonſt ſchon bekannten Gegenſtand, von dem aber die Detailzeichnungen noch nicht öffentlich erſchienen ſind, oder wenn dieß auch der Fall wäre, doch nur von Wenigen benutzt werden können. Dieſe Zeichnungen werden in die lithographiſche Anſtalt der Schule geſchickt, dort auf Stein gezeichnet und nur die für die Unternehmer nöthige Anzahl der Abdrücke beſorgt. Sobald dieß geſchehen iſt, werden die ſchon benutzten Steinplatten wieder zu neuen Gegenſtänden verwendet. Der gefälligen Mittheilung eines großen Theils dieſer Sammlung durch einen Ingenieur zu Paris verdanke ich die Gelegenheit, von mehreren Gegenſtänden, von denen bisher

---

baukunſt gehalten würden. Wer aber weiß, wie ſelten dergleichen Vorleſungen wegen zu geringer Anzahl an Zuhörern gehalten werden, und wie compendiös ſie gewöhnlich ſind, der wird ſie gewiß mit mir für unzureichend halten zur Ausbildung junger Architecten und Hydrotecten.

im Publicum noch keine Abbildungen erſchienen ſind, hier Zeichnungen mittheilen zu können.

Da ich Gelegenheit hatte, den Director dieſer Schule, Herrn von Prony, kennen zu lernen, ſo fragte ich ihn, welche Gegenſtände im kommenden Winterhalbenjahr vorgetragen würden, und als ich erfuhr, daß Schleuſen-, Brücken- und Straßenbau die vorzüglichen Gegenſtände des Unterrichts ſeyn würden, ſo beſchloß ich, meinen Reiſeplan inſofern umzuändern, daß ich in Paris bis zur Beendigung dieſer Vorleſungen bleiben, und dann erſt im Jahr 1822 durch Holland zurückreiſen wollte. Deßhalb fragte ich Hrn. von Prony, ob ich wohl die Erlaubniß erhalten könnte, den Vorleſungen mit beiwohnen zu dürfen, ſo wie ſie im vergangenen Winterhalbenjahr zwei junge Polen gehabt hatten. Er gab mir zur Antwort, daß dieß keinen Schwierigkeiten unterworfen ſeyn würde, wenn ich nur durch den Geſandten meines Hofes bei'm Miniſterium des Innern darum einkommen wolle. Dieſen Rath befolgte ich ſogleich, und erhielt zu meinem großen Erſtaunen durch Hrn. von Treitlinger, den Miniſter reſid. des Großherzogl. Weimar. Hofes, folgendes an ihn gerichtetes Schreiben:

Ministère de l'Intérieur.
1 B^au.

Paris le 11 Juillet 1821.

Monsieur

Vous m'avez demandé par la lettre, que vous m'avez fait l'honneur de m'écrire le 3 Juillet, de faire admettre Mr. Batsch, Lieutenant au Service de son Altesse Royale le Grand Duc de Saxe-Weimar-Eisenach, à suivre les cours de l'Ecole Royale des Ponts et Chaussées.

L'Organisation de cette école est telle, qu'un élève n'y entre, qu'après avoir fait à l'école polytechnique pendant 2 ou 3 ans, des études dirigées d'après un systême unique; un étranger, même fort instruit, qui s'y présenterait sans y avoir été préparé par ce systême d'études préliminaires adapté au mode d'exposition des professeurs, ne retirerait des leçons aucun fruit. D'un autre côté l'école

est soumise à des Réglemens de Police, qui ne pourraient être appliqués à des étrangers comme aux nationaux.

Ces considérations n'ont pas permis d'accueillir des demandes semblables, qui ont été faites par M. M. les Ambassadeurs de plusieurs Cours et je regrette qu'il ne me soit pas possible de remplir à l'égard de Mr. Batsch le desir, que vous m'exprimez.

J'ai l'honneur d'être avec une haute Considération, Monsieur

Votre très humble et très-obéissant Serviteur.

à Mr. de Treitlinger Ministre Resident de Saxe-Weimar et Eisenach près la Cour de France.

Le Ministre Sécrétaire d'Etat au Département de l'Intérieur

Siméon.

Die Richtigkeit der in dieſem Schreiben enthaltenen Abweisgründe iſt ſehr einleuchtend, da ich nicht Elève ſondern nur Zuhörer der Vorleſungen ſeyn wollte, und es dem Franzöſiſchen Miniſterium gleichgültig ſeyn kann, mit welchem Nutzen ich dieſen Vorleſungen beiwohnte. Auch iſt mit dieſen Gründen, die den jungen Polen Jahres zuvor ertheilte Erlaubniß in Widerſpruch.

Als ich Hrn. von Prony dieſe Antwort mittheilte, bedauerte er das Mißlingen meines Geſuchs, äußerte, es ſey mit ihm gar nicht darüber geſprochen worden, und ich möchte nur einige Monate ſpäter noch einmal mit dieſem Geſuch einkommen, es werde doch wohl noch bewilligt werden. Ich aber dankte für den wohlmeinenden Rath und reiſ'te im September von Paris ab.

In der Abſicht, andere Hydrotecten Deutſchland's auf die Verhältniſſe aufmerkſam zu machen, wenn ſie Luſt haben ſollten, die Vorleſungen dieſer Schule zu benutzen, habe ich die von mir gemachte Erfahrung hier mitgetheilt. Vielleicht ſind Andere glücklicher, aber rathen will ich Jedem, ſich vorher genau zu unterrichten, ob er die Erlaub-

niß erhalten wird, ehe er vielleicht in dieſer Abſicht ſich nach Paris begiebt *).

Nachdem ich nun die für den Hydrotecten intereſſanteſten Gegenſtände erwähnt habe, ſollte ich zu denen übergehen, die ſich zunächſt Paris in ſeinen Umgebungen befinden. Ehe dieß aber geſchieht, möchte es hier nicht am

*) Während dem Drucke dieſes Bogens erhielt ich aus Berlin eine gedruckte Nachricht, welche dem Publicum hinſichtlich der in dieſem Jahr (1824) Anfang October's zu eröffnenden Bauacademie zu Berlin mitgetheilt wird. Nach dem in dieſer Nachricht enthaltenen Lehrplan wird in der Bauacademie über folgende Gegenſtände Unterricht ertheilt:

1) Arithmetik, Algebra, Elementargeometrie.
2) Trigonometrie, Körperlehre, beſchreibende Geometrie, Perſpective.
3) Analyſis und höhere Geometrie.
4) Practiſche Geometrie.
5) Statik feſter Körper und Hydraulik.
6) Maſchinenlehre.
7) Allgemeine Baulehre und Conſtruction der einzelnen Theile eines Gebäudes.
8) Stadtbaukunſt.
9) Oeconomiſche Baukunſt.
10) Straßen-, Brücken-, Canal- und Schleuſenbau.
11) Strom- Deich- und Havenbau.
12) Maſchinenbau.
13) Phyſik, Chemie und Mineralogie, in Bezug auf Baukunſt.
14) Situationschartenzeichnung.
15) Freie Handzeichnung und Bauverzierung.
16) Architectoniſche und Maſchinenzeichnung.
17) Modellirung.

Vergleicht man dieſen Lehrplan mit dem des polytechniſchen Inſtituts zu Wien, ſo leuchtet die Vorzüglichkeit der Berliner Bauacademie vor der Bauacademie des Wiener polytechniſchen Inſtituts für die Ausbildung von Architecten und Hydrotecten inſofern gleich ein, daß in erſterer alle genannte Gegenſtände nur in Bezug auf Baukunſt gelehrt werden, während zu Wien bei mehreren von den genannten Gegenſtänden auch Zuhörer berückſichtigt werden müſſen, die

unrechten Orte ſeyn zweier Gegenſtände zu erwähnen, die zwar noch nicht exiſtiren, deren Ausführung aber ſchon entworfen und genehmigt iſt. Dieß iſt der Canal St. Martin und die Kettenbrücke, welche die Esplanade des Invalides mit den Elyſäiſchen Feldern vereinigen ſoll. Da aber der Canal St. Martin als ein Theil des Durcq-canals angeſehen werden kann, ſo werde ich erſt bei Erwähnung dieſes Canals einige Notizen von ihm geben. Was den Entwurf der jetzt vielleicht ſchon im Bau begriffenen Kettenbrücke anlangt, ſo will ich hier in aller Kürze einige Notizen aus der höchſt intereſſanten Schrift mittheilen, welche im Jahr 1823 unter folgendem Titel erſchienen iſt: Rapport à Mr. Becquey, Conseiller d'Etat, Directeur général des Ponts et Chaussées et des Mines, et Mémoire sur les ponts suspendus par Mr. *Navier.* Paris de l'imprimerie Royale, 4., avec Planches. Se trouve à Paris chez Carilian Goeury, Quai des Augustins, Nro. 41. Den Entwurf zu dieſer Brücke, von deren Conſtruction jetzt einige Notizen folgen, machte Herr Navier, nachdem er die großen Kettenbrücken in England geſehen und verſchiedene Erfahrungen über dieſelben geſammelt hatte,

---

ſich andern Fächern als der Baukunſt widmen. Uebrigens fehlt der Bauacademie des polytechniſchen Inſtituts zu Wien der Unterricht im Modelliren und in der Mineralogie, welche beide höchſt wichtige Gegenſtände bei der neu errichteten Bauacademie zu Berlin nicht vergeſſen ſind.

Die oben von mir ausgeſprochene Hoffnung zur Errichtung einer Bauacademie im Königreich Preußen wäre alſo erfüllt, und dadurch von Neuem beſtätigt, was ich in der Einleitung zu dieſen Wanderungen hinſichtlich des Eifers erwähnt habe, von welchem Seine Majeſtät der König von Preußen beſeelt iſt, um auch durch die größtmöglichſte Beförderung dieſes Staatsverwaltungszweiges die Wohlfahrt ſeiner Unterthanen zu vermehren. Auch iſt bei dem den Deutſchen inwohnenden Eifer für Wiſſenſchaften zu vermuthen, daß die beiden Lehranſtalten zu Wien und Berlin bald daſſelbe Anſehen gewinnen werden, als die Ecole polytechnique und die Ecole des ponts et Chaussées zu Paris ſich erworben haben.

Dieſe Kettenbrücke (ſ. Fig. 53. Tab. IV. u. Fig. 54 — 61. Tab. V.) erhält zwiſchen den Quaimauern eine Weite von 150 Mètres, der Abſtand der gegenſeitigen Tragſäulen von Mitte zu Mitte beträgt 170 Mètres, und die Fußgeſtelle, wodurch die Spannketten (chaînes de retenue) gehen, ſind wiederum von den Tragſäulen von Mitte zu Mitte 32 Mètres entfernt.

Die Tragketten (chaînes de support) ſind in einer Entfernung von 9 Mètres 50 Centim. aufgehängt, und ihre Bogenhöhe beträgt für die Weite von 150 Mètres zehn Mètres.

Die Oberfläche des Brückwegs liegt bei den Landpfeilern 9 Mètres und in der Mitte 10 Mètres 50 Centim. über dem niedrigſten Waſſer. Die Oberfläche der Grundmauer aber, worauf die Tragſäulen ruhen, iſt nur 8 Mètres 50 Centim. über dem niedrigſten Waſſer. Die Tragſäulen ſelbſt ſammt den auf ihren Kapitälern ruhenden Sockeln ſind 14 Mètres 50 Centim. hoch.

Der Brückweg (Fig. 55. Tab. V.) hat eine Breite von 9 Mètres 50 Centim. von Mitte zu Mitte der beiden Tragketten, und zwiſchen den Geländern 8 Mètres 70 Centim. Der an beiden Seiten für die Fußgänger angebrachte Weg iſt 1 Mètre 50 Centim., und der in der Mitte befindliche Fahrweg 5 Mètres 70 Centim. breit. Der ganze Brückweg beſteht aus Bohlen (g h) von 10 Centim. Dicke, die auf 15 Centimètres breiten und 19 Centimètres hohen Streckbäumen (Langbäumen, solives longitudinales) i i ruhen, welche wiederum von Queerſchwellen (poutres transversales) getragen werden. Dieſe Queerſchwellen ſollten nach dem erſten Entwurf aus drei Stücken von Gußeiſen beſtehen (Fig. 55. Tab. V.), was aber nach einer neuern Beſtimmung umgeändert iſt. Nach dieſer werden ſie, der Erſparniß wegen, und weil man es für zweckmäßiger hält, aus Holz beſtehen.

Der Fahrweg iſt auf beiden Seiten mit eiſernen Leiſten (erhabenen Rändern, boute-roues) verſehen, welche die Räder von den Fußwegen abhalten, und mit eiſernen Schienen beſchlagen, welche ihm eine größere Dauer geben.

Die Geländer ſind aus länglich rechtwinklichen Rahmen mit Diagonalſtreben zuſammengeſetzt und mit einem

Drahtnetz überzogen. Die zu dieſem Geländerrahmen nöthigen eiſernen Stangen ſind geſchmiedet und 27 Millimètres ſtark.

Die Tragketten beſtehen aus 9 Reihen länglicher Kettenglieder (c c c Fig. 58. Tab. V.) von geſchmiedetem Eiſen. Die äußere Länge eines ſolchen Gliedes iſt 4 Mètres 90 Centimètres und ſeine Stärke iſt 8 Centimètres, auf 4 Centimètres in's Gevierte *). Die Verbindung dieſer Glieder geſchieht durch Ringe (gg Fig. 56—58) und durch Bolzen h h h von Schmiedeeiſen. Erſtere haben eine Stärke von 45 Millimètres auf 4 Centimètres in's Gevierte, und letztere einen Durchmeſſer von 10 Centimètres. Die Bolzen beſtehen aus zwei Hälften, zwiſchen welche Keile eingeſchoben werden können, um auf eine leichte Weiſe die Kettenlänge zu beſtimmen.

Die Reihen der Kettenglieder werden durch Queerſtangen (a a) von Gußeiſen zuſammengehalten, die 4 Centimètres breit und 6 Centimètres hoch, da wo ſie mit Kettengliedern zuſammentreffen, eingeſchnitten, und durch Bolzen (b b) zuſammengeſchraubt ſind. Die oberſte dieſer Queerſtangen bildet in der Mitte (Fig. 57.) ein abgerundetes längliches Viereck zur Aufnahme von zwei Stangen (e e), an denen der Brückweg aufgehängt iſt. Durch dieſe Queerſtangen werden die 9 Gliederreihen zu einem Ganzen verbunden (Fig. 58.), von 58 Centimètres Breite und 32 Centimètres Höhe.

Die Spannketten (chaînes de retenue), welche eigentlich nur die Verlängerung der Tragketten (chaînes de support) ſind, haben eben dieſelbe Conſtruction, nur mit dem Unterſchiede, daß die Kettenglieder 47 Millimètres dick und die Verbindungsringe 52 Millimètres breit ſind.

*) In der erwähnten Schrift ſteht: „Ces anneaux en fer forgé de 0,08 M. sur 0,04 M. d'écarrissage etc.“ Dieſer Ausdruck iſt äußerſt kurz und deutlich wegen des gebrauchten sur, welches ohne Umſchreibung anzeigt, daß die Kettenglieder 4 Centimètres breit und 8 Centimètres hoch ſind. Da das Deutſche auf denſelben Sinn giebt, ſo habe ich nicht angeſtanden, sur durch „auf“ zu überſetzen.

Auf jeder Seite einer Queerſchwelle (poutre transversale) ſind zwei Hängeſtangen angebracht. Dieſe beſtehen aus runden eiſernen Stäben von 4 Centimètres Durchmeſſer. Auf eine Länge von 1 Mètre 667 Millimètres des Brückwegs kommen 4 ſolcher Hängeſäulen, an deren unteren Ende (m. Fig. 54 u. 55.) ſich ein Bügel oder Oehſe befindet, durch welche ein eiſernes Band (1) gezogen iſt, von 10 Centimètres Höhe und 3 Centimètres Dicke. Auf dieſen Bändern, welche ſo nach der ganzen Brückenlänge eingezogen ſind, ruhen die Queerſchwellen.

Getragen werden die Ketten von Säulen, die aus Quaderſteinen aufgeführt ſind und auf einer Grundmauer ſtehen, die auf einem Pfahl- und Schwellroſt ruht. Dieſe Grundmauern ſind oben 4 Mètres, unten 6 Mètres breit. Unten, wo ſie auf einem runden Söckel ſtehen, haben die Säulen 3 Mètres 30 Centimètres Durchmeſſer, oben hingegen 2 Mètres 50 Centimètres. Der Durchmeſſer vom Kranz oder oberſten Theil des Capitäls iſt 4 Mètres. Auf dieſem Kranze ruht ein viereckiger Sockel von 1 Mètre Höhe. Mitten in dieſen Sockel iſt eine aus Gußeiſen beſtehende Büchſe eingelaſſen, welche, mit einer Scheidewand verſehen, zur Aufnahme der Ketten dient. Der Boden von dieſer Büchſe iſt bogenförmig erhaben, und die Kettenglieder, welche auf denſelben aufzuliegen kommen, ſind nicht allein etwas kürzer als die andern, ſondern auch durch horizontale Bolzen mit einander verbunden.

Um das Mauerwerk der Säulen ſoviel als möglich zu befeſtigen, bringt man mitten in der Verticalebene unter den Ketten Bänder aus Gußeiſen an, die auf der Außenſeite der Säule eingelaſſen werden, und von der Grundmauer an durch das Capitäl bis zum Boden der erwähnten Büchſe gehen. Dieſe Bänder oder Schienen werden wiederum durch Bolzen von Schmiedeeiſen, welche durch die Säule gehen, mit einander verbunden; auch ſind dieſe Bänder durch eine in die Grundmauer gehende Veränderung mit derſelben in Verbindung gebracht. Durch dieſe eiſernen Bänder und durch die beſondere Art der Zurüſtung der Quaderſteine, aus denen die Säule aufgeführt wird, befinden ſich alle mit einander in einer feſten Verbindung.

Die an jedem Ende der Brücke ſtehenden beiden Säulen ſind oben durch einen aus Gußeiſen beſtehenden Queerbalken (n n Fig. 60.) mit einander verbunden, welcher ein hohles rechtwinkliches Parallelopedon bildet und aus einem Stück von 7 Mètres 80 Centimètres Länge beſteht, deſſen Enden in einer Tiefe von 40 Centimètres durch die auf den Capitälen ruhenden Sockel gehen. Dieſe hohlen Queerbalken ſind eben ſo breit und hoch als die 9 zu einem Ganzen vereinigten Gliederreihen der Ketten, und zur größeren Feſtigkeit iſt im Innern eine ſenkrechte Scheidewand angebracht. Die horizontalen Seiten eines ſolchen hohlen Queerbalkens haben eine Dicke von 3 Centimètres, und die ſenkrechten Seiten, ſo wie die Scheidewand, eine Dicke von 5 Centimètres. Dieſer Queerbalken, welcher dazu dienen ſoll, daß die Säulen ſich oben nicht gegeneinanderneigen können, hat im Innern einen Bügel von Schmiedeeiſen mit 5 Centimètres ſtarken Armen, welche den Sockel umfaſſen und das Auseinanderweichen der Säulen verhindern *).

Die Spannketten (S S Fig. 53.) biegen ſich, ſobald ſie in den Fußgeſtellen ſind, um ein aus Gußeiſen beſtehendes Kreisſtück o p, und gehen dann ſenkrecht in einen gemauerten Schacht T, wo ihre Enden auf dem Boden befeſtigt ſind. Dieſe Enden, welche ſich bis zu 2 Mètres unter dem niedrigſten Waſſerſtand befinden, gehen durch Quaderſteine hindurch, die in die Schachtmauer eingelaſſen ſind, und an ihrer untern Seite eine ſtarke Schiene oder Stab von Gußeiſen haben, der in die zwei letzten Glieder der Kette eingreift. Der obere Mauertheil von dieſen Schächten, ſo wie das Fußgeſtell, ruhen auf den ſoeben erwähnten Quaderſteinen. Da aber die Mauerſchwere vielleicht ſchwächer iſt als die Spannung der Kette, ſo hat man der Schachtmauer noch eine Verſtärkung ge-

*) Im Original iſt dieſe Stelle etwas undeutlich und ebenſowenig durch die gegebene Zeichnung erklärlich. Sie lautet: „Dans l'intérieur de ces poutres, qui empêchent les extrémités supérieures des colonnes de s'approcher, est placé un étrier en fer forgé, dont les branches ont 0,05 M. diamètre et qui embrasse extérieurement les socles placés sur les chapiteaux des colonnes de manière à en prévenir l'écartement.

geben (V V Fig. 53.), ſo daß nun die darauf ruhende Erdmaſſe der Kette mehr Widerſtand leiſtet.

Um dem ſehr beträchtlichen Druck entgegenzuwirken, der an der Stelle ſtattfinden muß, wo die Kette ſich biegt, iſt ein Strebepfeiler (Z Fig. 53.) angebracht, der auf einem Pfahl und Schwellroſt ruht.

Aus dieſen hier mitgetheilten Notizen ſehen wir, mit welcher Vorſicht und practiſchen Kenntniß Hr. Navier bei der Entwerfung dieſer Kettenbrücke zu Werke gegangen iſt, und man wird ihm das Verdienſt nicht rauben können, daß er ſich durch dieſen Entwurf und überhaupt durch die obenerwähnte Schrift ein großes Verdienſt um die Brückenbaukunde erworben hat, weil er dadurch eine Brückenbauart, die der Idee nach ſehr alt iſt, aber in Europa vor 40 Jahren noch ſo gut wie unbekannt war, nicht allein bekannter macht, ſondern ſie auch durch eigene Entwürfe und Ideen erweitert. Es iſt gewiß höchſt ſonderbar, daß eine Idee, welche ſchon ſeit mehreren Jahrhunderten in Aſien bekannt, und mehr oder minder zweckmäßig ausgeführt war, wie die der an Seilen oder Ketten aufgehängten Brückenwege, erſt in America die Vollkommenheit erhielt, daß auch Fuhrwerk ſolche Brücken paſſiren konnte, ehe man ihn in Europa nur einige Aufmerkſamkeit ſchenkte. Denn erſt ſeit ungefähr 12 Jahren wurde in England daran gedacht, ſolche Brücken nicht allein für Fußgänger, ſondern auch für ſchweres Fuhrwerk zu bauen. Der berühmte Ingenieur Telford machte zuerſt darauf aufmerkſam, und ſchlug vor, eine ſolche Kettenbrücke über den Merſey zu bauen, wo er ſich mit dem Bridgewatercanal vereinigt. Für Fußgänger hatte man ſchon Brücken von Eiſendraht und Ketten in der Mitte des vorigen Jahrhunderts gemacht *). Faſt

*) So wurde z. B. gar in Deutſchland ſchon 1785 eine Kettenbrücke bei Weilburg gebauet, ob ſie aber auch für Fuhrwerk zu paſſiren iſt, habe ich nicht erfahren können. Ueberhaupt iſt es ſonderbar, daß erſt jetzt öffentlich darauf aufmerkſam gemacht wird, weil aus dem Herzogth. Anhalt gemeldet wird, daß man nach dem Beiſpiel der Engländer den erſten Verſuch mit dem Bau einer Kettenbrücke machen wolle. Wie fremd dieſe Idee bis jetzt noch den meiſten Architecten Deutſchland's geweſen iſt, beweiſen wohl die neueſten Lehr-

ſcheint es, als ob erſt durch die nähere Bekanntſchaft mit den Nordamericaniſchen vereinigten Staaten, und durch das öftere Bereiſen derſelben, dieſe Idee bei den Engländern Eingang gefunden habe. Die erſte große Brücke für Fuhrwerk wurde erſt 1819 nach dem Entwurf des Capt. Brown angefangen und 1820 vollendet. Sie führt über den Fluß Tweed, über den man ſchon ſeit 1816 an mehreren Stellen mehrere ſolcher Brücken, aber nicht mit dem guten Erfolge gebaut hatte. Auf dieſer Brücke können mehrere Frachtwagen hintereinander fahren, ohne daß es ihr ſchadet, und die bei dem Darüberfahren entſtehenden Schwingungen ſind wohl merklich, aber dem Fahren ſelbſt nicht hinderlich. Kurz man iſt in England nach den Erfahrungen, welche man ſeit 8 Jahren in dieſer Art Brücken zu bauen gemacht hat, ſo ſehr von der Zweckmäßigkeit dieſer Brücken überzeugt, daß man jetzt ſogar eine ſolche Brücke über die Meerenge von Menay bauet, welche England von der Inſel Anglesea trennt.

Durch ſolche Arbeiten aufmerkſam gemacht, wurde die Franzöſiſche Regierung von dem Wunſch beſeelt, ſich näher von der Zweckmäßigkeit ſolcher Brücken zu unterrichten, und ſie auch in Frankreich einzuführen, wenn erſt

---

bücher über Brückenbaukunde. So findet man weder in der dahin gehörigen Abtheilung der Wiebeking'ſchen Waſſerbaukunſt noch in Langsdorf's Anleitung zum Straßen- und Brückenbau, noch in Röder's pract. Darſtell. der Brückenbaukunde, welche erſt 1821 herausgekommen iſt, Etwas von den Kettenbrücken erwähnt. In Frankreich ſcheint dieſe Idee ſchon eben ſo früh als in England in Vorſchlag gekommen zu ſeyn. Denn Poyet, nach deſſen Entwurf der ſchöne Palaſt gebaut iſt, worin die Deputirtenkammer ihre Sitzungen hält, hat ſchon vor 20 Jahren über die Ausführung von Kettenbrücken geſchrieben, aber Niemand für ſeine Idee gewinnen können. Auch ſchlug der Ingenieur Hr. Belu ſchon im Jahr 1807 vor, eine Kettenbrücke über den Rhein zu bauen, zwiſchen Weſel und Rüdrich, und Hr. Seguin d'Annonay machte mehrere Entwürfe zu Brücken von Eiſendraht bekannt, die man erſt vor einem Jahre (1823) zu Genf berückſichtigte, und eine ſolche Drahtbrücke auf eine Weite von 81 Mètres 95 Centimètres bauete.

ihre Dauerhaftigkeit durch mehrjährige Erfahrung begründet ſeyn würde. Man ſchickte alſo Hrn. Navier in dieſer Abſicht nach England, und ſein Bericht fiel ſo vortheilhaft für dieſe Art Brücken aus, daß man ſogleich beſchloß, einen Verſuch in Paris zu machen, und eine ſolche Brücke über die Seine zu bauen, zwiſchen dem Hôtel des Invalides und den Elyſäiſchen Feldern, wo man jetzt angefangen hat, ein neues Stadtviertel zu bauen.

Nach dem, was P. Barlow, Profeſſor der Mathematik an der Schule zu Woolwich, in ſeiner Abhandlung über die Kraft des Holzes und des Eiſens mittheilt, und was Navier über die bisjetzt von den Engländern gemachten Erfahrungen hinſichtlich dieſer Kettenbrücken berichtet, kann man ſich wohl kaum noch eine zweckmäßigere Art Brücken zu bauen denken. Es iſt ſogar wahrſcheinlich, daß in Zukunft nur Kettenbrücken oder auch Drahtbrücken gebauet werden, daß eigene Fabriken entſtehen, die ſich mit Fertigung von Ketten und Drahtſeilen für verſchiedene Flußbreiten beſchäftigen, und daß künftig ſtatt der oft ſo koſtbaren Steintransporte nur der Transport der Ketten zu berückſichtigen ſeyn wird. Von ſchwieriger Pfeilergründung wird dann nur die Rede ſeyn, wenn man Füße von 600 bis 1000 Fuß Breite überſpannen will, wie z. E. bei der Meerenge von Menay, wo man an beiden Ufern erſt ſteinerne Brückenbögen bauet, und dann von den Endpfeilern derſelben mittelſt eiſerner Pyramiden den übrigen Theil der Meerenge auf eine Weite von 560 Engl. Fuß überſpannt. Weniger ſchwierig möchte es wohl ſeyn, den Rhein bei Mainz und Koblenz mit einer ſolchen Brücke zu überſpannen, da ſie auch in militäriſcher Hinſicht zweckdienlicher ſind als hölzerne und ſteinerne Brücken.

Von den in den Umgebungen der Stadt Paris befindlichen, beſonders für den Hydrotecten intereſſanten Gegenſtänden ſind die vorzüglichſten der Ourcq-Canal, der Canal St. Maur, die Brücken zu Sèvres und Neuilly, die hölzerne Bogenbrücke zu Bezons und die Waſſerleitung nebſt Dampfmaſchine zu Marly.

Der Ourcq-Canal iſt eines der wichtigſten Unternehmen für die Stadt Paris, die trotz einiger ſchon vorhandenen Waſſerleitungen, als die von Arcueil, Belle-

ville, des Prés-Saint-Gervais, und von Menil-Montant doch noch gezwungen iſt den größten Theil ihres Bedarfs aus der Seine zu nehmen, und ſelbſt die an der Seine angelegten Waſſerwerke reichen noch nicht hin, die Stadt vollſtändig zu verſorgen. Wäre dieß aber auch der Fall, ſo hat der Gebrauch des Seinewaſſers das Unangenehme, daß es erſt gereinigt werden muß, ehe es zum Kochen und Trinken genießbar iſt. Auch das von den ebengenannten Orten hergeleitete Waſſer iſt, die Quelle von Arcueil ausgenommen, zu ſehr mit Mineraltheilen verſetzt. Ein Umſtand, der für eine Stadt wie Paris, wo nicht nur die ärmere Claſſe, ſondern auch der Reichſte reines Trinkwaſſer verlangt, von großem Belang iſt. Daher war man ſchon im Jahr 1786 darauf bedacht, die Beuvronne und den Ourcq nach Paris zu leiten, und dieſe Leitung zugleich als einen ſchiffbaren Canal zu benutzen. Auch wurden zu dieſem Behuf ſchon mehrere Nivellements vorgenommen, und dadurch erwieſen, daß die Stelle, wo der Ourcq in den Canal einmünden ſolle, höher liege, als der Ort, wo er hingeleitet werden ſollte. Dennoch kam der zuerſt von Brulé gemachte Entwurf zu dieſem Canal nicht zur Ausführung und der Ausbruch der Revolution ließ ihn faſt gänzlich vergeſſen. Sobald aber die bürgerlichen Unruhen nur einigermaaßen nachgelaſſen hatten, dachte man wieder an die Ausführung dieſes Entwurfs, der aber durch die Entwürfe von Solage, Boſſu und Bruyère verdrängt wurde. Letztgenannte brachten es dahin, daß das damalige geſetzgebende Corps die Verſorgung der Stadt mit Waſſer aus dem Ourcq verordnete und die Conſuln im Jahr 1801 befahlen, der Canal ſolle durch die Ingenieurs des Waſſer-, Straßen- und Brückenbaus im Jahr 1802 angefangen und 1804 vollendet werden. Der als Schriftſteller rühmlichſt bekannte Ingenieur en Chef, Hr. Girard, erhielt nun den Auftrag, einen ausgearbeiteten Entwurf zu machen und die Leitung der Arbeiten zu übernehmen.

Nach dem Entwurf des Hrn. Girard, welcher genehmigt wurde, erhielt der Canal ein Gefälle, wornach ſein Waſſer eine Geſchwindigkeit von 35 Centimètres in der Secunde hat. Dieſe Geſchwindigkeit iſt gerade hinreichend, um dem Waſſer die gehörige Friſche zu erhalten, ohne daß dabei die aus Mergel beſtehenden Ufer gefähr-

det ſind. Durch genaue Unterſuchung wurde gefunden, daß der Ourcqfluß in 24 Stunden 190,000 Kilolitres Waſſer abführt, und daß die übrigen kleinen Bäche, welche zur Speiſung des Canals mit verwendet werden ſollen, 70,000 Kilolitres Waſſer in 24 Stunden liefern. Demnach muß der Ourcq-Canal in derſelben Zeit 260,000 Kilolitres, alſo in jeder Secunde 3,1875 Kilolitres liefern. Dieß gab die Beſtimmung ſeines Profils zu 8,625 □ Mèt. Die Beſchaffenheit des Bodens, durch den der Canal geführt worden iſt, erlaubte für ſeine Ufer keine größere Böſchung als eine 1½füßige bei einer Waſſertiefe von 1 Mètre 5 Centimètres.

Nur dadurch, daß dieſer Canal im Sommer ſämmtliche Waſſermenge des Ourcqfluſſes aufnehmen ſoll, wurde auch die Schiffbarmachung dieſes Canals bedingt, wenn man nicht die ſchon 1636 auf dieſem Fluß, der in die Marne mündet, beſtehende Schifffahrt gänzlich eingehen laſſen wollte. Seit jener Zeit waren ſchon 10 Kammerſchleuſen auf dieſem Fluß angelegt worden, um eine Waſſerſtraße nach Paris zu haben. Hätte man dieſe, bloß um genießbares Waſſer nach Paris zu leiten, eingehen laſſen, ſo würde Paris wiederum in anderer Hinſicht verloren haben, was es durch Anlegung dieſes Canals gewinnen ſoll. Die Schiffbarmachung dieſes Canals, durch welche nun auch eine Verbindung von St. Quentin mit der Marne hergeſtellt wird, wurde alſo mit zur Hauptbedingung. Zwar wird es nun nöthig, ſich kleinerer Fahrzeuge als der bisher auf dem Ourcqfluß üblichen zu bedienen, weil das Profil des Canals für dieſe zu gering iſt; was aber für die Schifffahrt ſelbſt keinen Nachtheil bringen kann, da kleinere Fahrzeuge auf Flüſſen und Canälen überhaupt vortheilhafter ſind und hier noch dazu durch den neu angelegten Ourcqcanal die Waſſerſtraße nach Paris um ein Bedeutendes abgekürzt wird.

Da auf einem Canal, der eine Waſſerleitung ſeyn ſoll, keine Schleuſen angelegt werden dürfen *), ſo mußte

*) Hr. v. Wiebeking in ſeiner Waſſerbauk. III., S. 139. erzählt zwar, daß dieſer Canal 19 Schleuſen erhalten würde, giebt aber die Quelle nicht an, woraus er dieſe Nachricht geſchöpft hat.

man vorzüglich darauf bedacht ſeyn, das Gefälle von 101,414 Mètres zweckmäßig zu vertheilen, auch dem Abſpülen der Ufer vorzubeugen, und alſo den Lauf des Waſſers ſo einzurichten, daß es an keiner Stelle des Canals mehr Druck äußerte als an der andern. Man beſchloß daher, nach der von Hrn. Girard aufgeſtellten Theorie *), den Abhang des Ourcqcanals nach einer Kettenlinie zu vertheilen, und ſtatt dem Canal durchgehends ein Gefälle von 1 Mètre auf 10 Mètres Länge zu geben, erhielt er bei ſeiner Mündung aus dem Ourcq 1 Mètre auf 5 Mètres und bei Paris nur 1 Mètre auf 100 Mètres.

Obgleich dieſer Canal nach dem Willen der Conſuls ſchon 1804 vollendet werden ſollte, ſo war er doch 1821 noch nicht vollendet. Zwar ſahe ich auf meiner Reiſe nach Paris, daß die nöthige Ausgrabung bis nach Meaux vollendet war, aber fahrbar fand ich ihn erſt bei dem Dorfe Claye **). So ſehr ich auch Willens war von Paris aus

*) In ſeinem Memoire, welches den Titel führt: „Rapport à l'Assemblée des Ponts et Chaussées sur le projet général du Canal de l'Ourcq etc.“ An XII. (1803).

**) Die völlige Ausführung dieſes Canals war im Jahr 1821 etwas in's Stocken gerathen, und erſt den 13. Nov. 1821 wurden die nöthigen Arbeiten wieder lebhaft begonnen, nachdem man die Ausführung dieſes Canals für eine Summe von 4,470,000 Francs den H. St. Didier und Vaſſal contractmäßig überlaſſen hat.

Ein früherer (1818) zwiſchen der Stadt Paris und den genannten Herren abgeſchloſſener Contract, von dem wir einen Auszug in einer Abhandlung des Hrn. Baudirect. Ammann über die Herſtellung inländiſcher Waſſerſtraßen (Kunſt- und Gewerbblatt des polyt. Vereins f. das Königr. Baiern Nro. 14. 1821) finden, ſcheint nicht in Wirkſamkeit getreten zu ſeyn. Das geht auch daraus hervor, daß nach dieſem frühern Contract die Schiffahrt auf dieſem Canal gänzlich unterbleiben ſollte, was aber wieder anders beſtimmt worden ſeyn muß, weil ich im Jahr 1821 mehrere Fahrzeuge aus dem Baſſin von la Villette nach Claye gehen, und eine Ankündigung angeſchlagen ſah, wodurch der tägl. Abgang einer Waſſerdiligence zwiſchen Paris und Claye bekannt gemacht wurde.

den ganzen Canal zu bereiſen, ſo fand ich doch, daß ein dreimonatlicher Aufenthalt in Paris zu kurz war, um dieſen Plan auszuführen, und daß ich mich darauf beſchränken mußte, den Canal von St. Denis zu beſehen, auf den ich ſogleich kommen werde.

Unbekannt iſt mir geblieben, ob auf dem vollendeten Theil des Ourcqcanals die von Hrn. Girard vorgeſchlagenen Muſchelventile in Anwendung gebracht worden ſind. Bei der Menge intereſſanter Gegenſtände, welche meine Aufmerkſamkeit auf ſich zogen, habe ich es während meines kurzen Aufenthalts zu Paris unterlaſſen, mich genau darnach zu erkundigen.

Bei der Ausgrabung des Ourcqcanals fing man damit an, daß vor der Barrière von St. Martin bei dem Dorfe la Villette ein Baſſin ausgehoben wurde, von 610 Toiſen 2 Fuß 9 Zoll Länge und 61 Toiſen Breite *). Von dieſem Baſſin aus erhielt die Ausgrabung des Canals ihre Richtung durch das Holz von Bondy und von Saint-Denis über Sevranc, Claye, Charmantré, Villemoie, Meaux, Griſy, Lizy, Echampier und Mareuil. Das Baſſin de la Villette dient nicht nur den aus der Marne in den Ourcqcanal gehenden Fahrzeugen als Hafen, ſondern auch der Stadt Paris als Waſſerbehälter (reservoir). Von ihm aus ſoll noch der erwähnte Canal Saint-Martin durch die Vorſtädte Saint-Martin, du Temple und Saint-Antoine geführt werden, wo er unweit der eiſernen Brücke bei'm botaniſchen Garten ausmünden wird. Dieſer Canal erhält auf ein Gefälle von 25 Mètres 10 Schleuſen ohne die Schutzſchleuſe bei'm Bergeplatz **), und

---

*) In den Recherches stastistiques sur la ville de Paris etc. pour 1823 wird die Größe dieſes Baſſins nur zu 682 Mètres 16 Centimètres Länge und 70 Mètres 17 Centimètres Breite angegeben, und hinzugeſetzt, daß dieß ein Fünftel der Größe des Tuileriengartens ſey. Obige Angabe, welche aus dem Conducteur de l'Etranger à Paris en 1821 entnommen iſt, ſcheint mir weniger richtig zu ſeyn.

**) Courtin a. a. O. giebt nur 9 Schleuſen an. Vielleicht iſt dieß die Anzahl der Schleuſen nach einem früheren Entwurf.

wird auf dem Platz, wo ehemals die Baſtille ſtand, unter einem großen marmornen Becken hinweggehen. In dem Becken ſelbſt wird ein coloſſaler bronzener Elephant aufgeſtellt werden, aus deſſen Rüſſel zwei Waſſerſtrahlen gehen ſollen. Der Elephant ſelbſt trägt ein Thürmchen und hat mit demſelben eine Höhe von mehr als 24 Mètres. In dieſes Thürmchen, welches künftig als Waſſerbehälter (reservoir) für das in der Vorſtadt St. Antoine zu vertheilende Waſſer dienen wird, ſteigt man durch eine Wendeltreppe, die in einem Bein des Elephanten angebracht iſt. Der Durchmeſſer eines jeden Beines beträgt 2 Mètres. Das coloſſale Modell zu dieſem Elephanten, welches ich ſah, war auf Befehl Napoleon's gefertigt, der mit der Aufſtellung dieſes coloſſalen Elephantens als Springbrunnen und Waſſerbehälter nicht nur der Stadt Paris eine neue Zierde geben, ſondern auch ein Monument zum Andenken des Feldzugs in Aegypten errichten wollte. Im Jahr 1821 war zwar ſchon decretirt, daß die Arbeiten zum Canal Saint-Martin im Jahr 1822 beginnen ſollten, aber noch war es ungewiß, ob in dem großen Brunnenbecken, woran man eben arbeitete, auch noch der Elephant aufgeſtellt werden würde, und nur durch Reiſende habe ich neuerer Zeit gehört, daß die Aufſtellung genehmigt ſey. Unterhalb dieſes Elephantenbrunnens geht der Canal in die alten Gräben der Baſtille, welche als Bergeplatz für die Fahrzeuge benutzt werden ſollen. Am 3. Mai 1822 wurde der erſte Grundſtein zu der für dieſen Canal beſtimmten Seineſchleuſe gelegt und damit der Anfang der Canalarbeiten gemacht, die aber wahrſcheinlich keinen ſo raſchen Fortgang haben werden, als zu wünſchen wäre, weil ſich für die Ausführung eine größere Menge Hinderniſſe vorfinden, als man vermuthete. So iſt z. E. eines der hauptſächlichſten Hinderniſſe der nöthige Ankauf von Häuſern. Man ſchätzt den Koſtenaufwand zur Ausführung dieſes Canals auf 6,153,783 Francs. Die Vortheile und Nachtheile, welche die Anlage dieſes Canals zur Folge haben wird, findet man angeführt in dem Rapport de la commission speciale des ingenieurs des ponts et chaussées, page 67. etc.

Was die Vertheilung des aus dem Baſſin von la Villette nach Paris zu leitenden Waſſers betrifft, ſo ſoll ſie mittelſt Röhren folgendermaaßen geſchehen. Eine

Leitung bewäſſert die Gärten von Monceaux, geht dann zum Theil über den Pont-Royal, und zum Theil über die Brücke Ludwig's XVI. auf das linke Seineufer, wo zwei Waſſerbehälter, der eine auf dem Etoile de Breteuil und der andere nach der Straße Taranne zu, die Vorſtadt Saint-Germain reichlich mit Waſſer verſorgen. Eine andere Leitung, die zu gleicher Zeit zur Reinigung einiger Abzugsgräben dienen ſoll, verſorgt den Springbrunnen des Innocens mit klarem Waſſer, reinigt dann einen Abzugsgraben, der mit einem noch größeren in der Straße Ponceau zuſammentrifft und den Unrath nach der Seine führt. Eine dritte Leitung geht nach dem Tempel, verſorgt die Brunnen von Marais, und geht dann in zwei Armen nach dem Place-Royal.

Wen es intereſſirt, ſich genauer von der ganzen Anlage des Ourcqcanals, vom Detail mehrerer Arbeiten, von verſchiedenen vorhergemachten Entwürfen, und von der Vertheilung ſeines Waſſers zu unterrichten, der findet in folgenden Schriften eine nähere Auskunft:

Projet de dérivation jusqu'à Paris, de la rivière d'Ourcq, par Mr. *Gauthey*, inspecteur général des Ponts et Chaussées.

Avis important sur le Canal de l'Ourcq. 8.

Lettre au préfet du département de la Seine au sujet des travaux de la dérivation d'Ourcq par Mr. *Gauthey*. 4.

Déscription général de differens ouvrages à exécuter pour la distribution des eaux du canal de l'Ourcq dans l'interieur de Paris, et dévis detaillé de ces ouvrages par Mr. *Girard*. 4.

Recherches sur les eaux publiques de Paris, les distributions successives, qui ont été faites et les divers projets, qui ont été proposés pour en augmenter le volume, par Mr. *Girard*. 4.

Dévis général des ponts à bascule sur le canal de l'Ourcq par *Girard*.

Dieſe Schriften ſind ſämmtlich bei dem Buchhändler Goeury zu Paris herausgekommen.

Ein zweiter Arm des Ourcq-Canals iſt des Canal von Saint-Denis, deſſen Hauptzweck iſt für die

Fahrzeuge, welche aus dem Baſſin de la Villette in die untere Seine wollen, den Weg abzukürzen, indem die Fahrt von Paris auf der Seine bis zur Ausmündung dieſes Canals wegen der vielen Krümmungen 6½ Lieues länger iſt, da der ganze Canal nur 2 Lieues und die Fahrt auf der Seine 8½ Lieues lang iſt. Die Schiffer erſparen aber durch dieſen Canal nicht allein an Zeit, ſondern auch bedeutend an Koſten, indem die Abgaben für Brükkenzölle u. dgl. auf der Seinefahrt von Paris bis Saint-Denis mehr als noch einmal ſoviel betragen, was ſie auf dem Canal abzugeben haben.

Dieſer Canal, welcher im Jahr 1821 vollendet wurde, geht 800 Mètres oberhalb dem Baſſin von la Villette ab *), läuft in gerader Richtung nach St. Denis, wendet ſich kurz vor der Stadt links, durchſchneidet zwei vor St. Denis zuſammenſtoßende Straßen, wendet ſich dann wieder rechts und mündet unterhalb St. Denis in die Seine. Schon im Jahr 1725 wurde von dem Grafen von Jumelle ein Plan zu einem Canal von St. Denis nach Paris eingereicht, auch von der damaligen Regierung genehmigt, aber nicht ausgeführt. Erſt nach einem Decret vom 24. Februar 1811 wurde der Bau des jetzigen Canals von St. Denis befohlen und die Arbeiten begonnen.

So gering auch die Ausdehnung dieſes Canals iſt, ſo bietet er dem Hydrotecten doch mehr intereſſante Gegenſtände dar, als der ganze 24 Lieues lange Ourcqcanal von dem er geſpeiſ't wird. Auf der kurzen Strecke von 6,600 Mètres, welche ein Gefälle von 24 Mètres 40 Centimètres hat, findet man außer den Ein- und Auslaßſchleuſen 12 Kammerſchleuſen **), mehrere Zugbrücken und mehrere ſteinerne Brücken. Die Tiefe des Canals beträgt 2 Mètres, die Breite 20 Mètres. Seine Ufer, die an manchen Stellen ziemlich hoch ſind, haben beſon-

---

*) Nicht aus dem Baſſin, wie es von Mehreren, ſelbſt von Courtin angegeben wird, der das Baſſin zum Theilungspunct für den Canal St. Martin und Canal von St. Denis macht.

**) Courtin a. a. O. giebt nur 10 an, welches aber unrichtig iſt.

ders unterhalb jeder Schleuſe, eine äußerſt ſorgfältig ausgeführte Steindecke erhalten. Die Schleuſenboden ſind alle mit Waſſermörtel $2\frac{1}{3}$ bis 3 Fuß ſtark ausgegoſſen (betonnirt), um den ſich vorfindenden Quellwaſſern den Ausgang zu verhindern. Das Mauerwerk der Schleuſen und Brücken iſt muſterhaft, die Zugbrücken, von denen Fig. 36. Tab. III. eine Seitenanſicht, Fig. 37. eine Anſicht von vorne und Fig. 38. eine Anſicht von oben darſtellen, ſind äußerſt einfach und die Conſtruction der Schleuſenthore ſehr ſolid. Sie haben viel Aehnlichkeit mit denen, die Hr. Baudir. Schulz bei den Schleuſen zu Havre beſchreibt, und ſind in ihrer Conſtruction denen gleich, welche in Fig. 40—45. Tab. III. abgebildet ſind. Was die Einrichtung der Zapfen und Pfannen (ſ. Fig. 46—52. Tab. III.) anlangt, ſo iſt ſie auf keinen Fall ſo zweckmäßig, als die, welche die Zapfen und Pfannen der Drehſtänder an den Schleuſenthoren auf dem Canal von St. Quentin haben, auf die ich in der nächſtfolgenden Wanderung kommen werde. Die aus Quaderſteinen beſtehenden Drempel haben da, wo die Thore anſchlagen, eine Bekleidung von Holz erhalten, um zu verhindern, daß bei'm heftigen Anſchlagen der Thore keine Stücke aus den Quaderſteinen des Drempels brechen. Die Fallmauern ſind bogenförmig conſtruirt, und der übrigens maſſive Schleuſenboden iſt bei der Fallmauer noch mit Bohlen bedeckt. Die unteren Schleuſenthore ſind wegen ihrer Schwere mit metallenen Rollen verſehen, welche man unter dem Anſchlagpfoſten angebracht hat, und auf eiſernen Schienen laufen, die in den Bodenſteinen der Schleuſe eingelaſſen ſind. Durch kleine Ziehſchütze, wie Fig. 41 und 43. ſie zeigen, wird das Waſſer in die Kammer ein- und ausgelaſſen. Warum man nicht lieber Umläufe angebracht hat, habe ich nicht erfahren können. Es iſt nicht zu läugnen, daß Umläufe einen Schleuſenbau weit koſtſpieliger machen, da aber die Franzöſiſche Regierung bei ſolchen Anlagen immer nur die Zweckmäßigkeit, nicht die aufzuwendenden Koſten, zur Hauptberückſichtigung nimmt, ſo iſt es mir unerklärbar, warum man bei den Schleuſen vorgezogen hat, das Waſſer durch die Schleuſenthore ſelbſt ein- und auszulaſſen. Geöffnet werden die Thore mittelſt verzahnter eiſerner Stangen, in welche ein an einem Drehpfoſten (cabestan) angebrachtes horizontales Rad eingreift.

Die Einrichtung dieſes Drehpfoſtens, der ſo wie ſeine glockenförmige Bedachung von Gußeiſen war, ſchien mir äußerſt zweckmäßig, doch hatte ich keine Gelegenheit, ſeine Einrichtung den einzelnen Theilen nach kennen zu lernen. An den Seitenwänden der Schleuſenkammern ſind zum Behuf der Durchfahrt Vertiefungen angebracht mit Kreuzeiſen. Eine Vorſicht, die ſehr viel zur Erhaltung der Schleuſenwände beiträgt.

Die Gewölbe der über dieſen Canal führenden ſteinernen Brücken ſind aus Bruchſteinen (moëllons), in der Mitte und an beiden Seiten aber mit Gurten verſehen, aus gehauenen Quaderſteinen, ſo wie die ſchon erwähnten Brückenbögen in Metz. Eine Bauart, die gewiß in vielen Fällen Nachahmung verdient, da ſie in Frankreich ſchon ſeit mehr als 20 Jahren mit gutem Erfolg angewendet worden iſt. Freilich muß dabei auf die Auswahl der Bruchſteine und die Bereitung des Mörtels viel Sorgfalt verwendet werden.

Sehr auffallend iſt es, wenn man, aus Deutſchland kommend, an einer Stelle des Canals zwei ſteinerne Brükken in einer ganz kleinen Entfernung von einander gewahr wird. Beide Brücken ſind nämlich für die Straßen von St. Denis nach Paris und Neuilly, welche von dieſem Canal geſchnitten werden, und kurz vor St. Denis zuſammenſtoßen. Nun iſt es zwar wahr, daß man mit weniger Koſten und ohne großen Umweg dieſe beiden Straßen hätte zuſammentreffen laſſen können, ehe ſie an den Canal kommen, und daß man dann nur die Erbauung einer einzigen Brücke nöthig gehabt hätte. Auch hätte man wohl zur Erſparniß der Koſten auch in Frankreich dieſe Maaßregel ergriffen, wenn nicht dieſe beiden Straßen, ſo wie die meiſten Straßen in den nächſten Umgebungen von Paris ſo außerordentlich frequent wären. Es würde daher eine einzige Brücke von gewöhnlicher Breite den ſich häufig begegnenden raſchfahrenden Wagen oft hinderlich ſeyn, und hätte man eine ſehr breite Brücke bauen wollen, wo Reiter, Fußgänger und Fuhrwerk ohne Beengung ſich begegnen können, ſo würde man wenig Erſparniß gemacht haben. Aus dieſem Grunde zogen es wohl die Franzöſiſchen Ingenieurs vor, den alten Straßenzug zu laſſen, und lieber zwei Brücken nicht fern von einander, ſtatt einer einzigen ſehr breiten, über den Canal zu führen.

Dieſer Canal von Saint-Denis ſoll auch, ſobald einmal der Ourcqcanal vollendet und ſämmtliche Waſſer (die Beuvronne, Therouanne, Griſette und May), die ihn ſpeiſen ſollen, aufnehmen wird, zur Betreibung mehrerer Mühlen gebraucht werden. Zu dieſer Abſicht hat man auf ſeinem rechtſeitigen Ufer ſchon mehrere Abzüge gemauert, die aber vor jetzt noch zugehalten werden.

Den Entwurf zu dem Canal von Saint-Denis hat Hr. Desvilliers, Ingenieur en Chef, gemacht, und unter deſſen Oberleitung erhielt der Ingenieur Hr. Hurel die Ausführung.

Nach Beſichtigung des Canals von Saint-Denis iſt es nicht unintereſſant, noch eine kleine eiſerne Brücke zu beſehen, welche im Jahr 1808 vom damaligen Generaldirector des Civilbauweſens Hrn. Bruyère über das Flüßchen Crou gebauet wurde. Sie beſteht aus einem Bogen von 38,2 Fuß Weite und 3,186 Fuß Höhe, und alle ihre Theile ſind aus geſchmiedetem Eiſen, nicht aus Gußeiſen, gefertigt. Ihre Beſtimmung ſoll zwar nur für Leinpferde ſeyn; aber da ſie 12 Fuß breit iſt, und außer einem ſchweren Pflaſter auch noch mit Radſtößern verſehen iſt, ſo ſcheint es doch, als wäre ihre Beſtimmung auch für Fuhrwerk. Die einzelnen Gewölbſtücke (ſ. Fig. 11. Tab. I.) ſind ſehr zweckmäßig durch Andreaskreuze verſtrebt, und da man nicht wagen durfte, das Eiſen zuſammenzuſchweißen, ſo hat man, wie Fig. 10. zeigt, an jeder Radialſproſſe nur an die Kreuze 4 Quadranten von der halben Dicke der Sproſſe ausgeſchmiedet. Zwei derſelben auf einer Seite, liegen in der äußern, und die gegenüberſtehenden in der innern Fläche der Sproſſen; die anſtoßenden Curvenenden und Streben haben entſprechende Scheiben, die auf beiden Enden angelegt und mit den erſten feſt verſchraubt werden. Die Dauer hat die Conſtruction dieſer Brücke vollkommen bewährt. Die Fig. 10, 11 u. 12. Taf. I. werden das eben Geſagte noch deutlicher machen.

Nicht weniger beachtenswerth als der Canal von Saint-Denis, wenn auch bedeutend geringer an Ausdehnung, iſt der Canal bei Pont-de-Saint-Maur, einem kleinen Dorfe 2 Lieues von Paris entfernt. Der

Weg dahin führt von der Barrière du Trône über Vincennes. Dieſer Canal wurde ſchon vor 5 Jahren angefangen, um die Schifffahrt auf der Marne, welche dort eine große Serpentine bildet und zuweilen gefährlich iſt, um ungefähr 3 Lieues abzukürzen. Auch will man durch dieſen Canal einige Mühlwerke treiben laſſen, und ihn zugleich zu einer Waſſerleitung gebrauchen, welche die Gemeinden des Kanton Vincennes bis zur Vorſtadt St. Antoine reichlich mit gutem Waſſer verſehen ſoll, woran ſie bis jetzt noch Mangel haben. Zur Erreichung aller dieſer Zwecke war man aber genöthigt, nicht nur die von der Marne gebildete Erdzunge an ihrer ſchmalſten Stelle zu durchgraben, ſondern auch einen Theil der Canalſtrecke unterirdiſch zu führen, weil die längs der Erdzunge ſich hinſtreckende Anhöhe nicht mit Schleuſen überſtiegen werden konnte, da man zu dem alsdann nöthigen Theilungspunct weder Bach noch Quelle zur Speiſung leiten konnte. Auch war die Anhöhe ſelbſt, wenn man den Canal hätte offen führen wollen, zu bedeutend, da ſie ſich 27 Mètres über die dem Canal nöthige Waſſerlinie erhebt, und auf eine Länge von 600 Mètres durchgraben werden mußte. Man zog daher aus denſelben Gründen als bei der Anlage des Canals St. Quentin vor, den Canal auf die Länge von 500 Mètres unterirdiſch zu führen, und dieſe Canalſtrecke zu überwölben. Gleich bei der Einmündung des Canals beginnt der unterirdiſche Theil deſſelben, der auf eine Tiefe von 4 Mètres 75 Centimètres 8 Mètres breit und mit einem Ziehweg von 2 Mètres Breite verſehen wurde. Das Gewölbe ſelbſt iſt ein volles Kreisgewölbe von 5 Mètres im Halbdurchmeſſer. Als ich den Canal ſah, war das Gewölbe vollendet, und man beſchäftigte ſich eben mit der Betonnirung des Canalbettes.

Sobald man aus der unterirdiſchen Canalſtrecke heraustritt, findet man das wohl 30 Fuß hohe Canalufer auf eine Weite von ungefähr 15 Fuß durchgraben, ausgemauert und überwölbt. Dieſe gewölbten Seitengänge des Canals ſind hinſichtlich der ſpäterhin anzulegenden Mühlenwerke gemacht. Geht man nun auf dem ziemlich hohen Canalufer, deſſen innere Böſchung eine Steindecke von regelmäßig geſetzten Bruchſteinen erhalten hat, entlang, ſo kommt man nahe bei der Ausmündung des Canals zu einem Baſſin von 120 Mètres Länge und 30 Mètres

Breite, welches wahrſcheinlich ein Sammel- und Bergeplätz für die Canalfahrzeuge ſeyn ſoll. Auch ſollen noch 2 Kammerſchleuſen gebaut werden, von denen ich aber nicht erfahren habe, an welche Stelle des Canals. Vergeblich hatte ich gehofft, den dieſen Bau führenden Ingenieur Hrn. Emery zu treffen, um mich etwas ausführlich über dieſe Anlage zu unterrichten, denn Hr. Emery war gerade zu Paris, als ich dieſen Canal beſuchte, und um noch einmal dieſe Excurſion nach Pont-de-Saint-Maur zu machen, war die Zeit meines Aufenthalts zu Paris zu kurz.

Das Waſſer, welches, wie ich dahin kam, an der Einmündung des Canals im Canalbett ſtand, und entweder von einem hohen Stand der Marne oder von Quellen herrührte, wurde mit derſelben Maſchine, wie Fig. 26, 27 und 28. Taf. II. vorſtellt, ausgeſchöpft.

Will man nun ferner von Paris aus eine Wanderung nach Marly machen, um dort die bekannte Waſſerleitung zu ſehen, welche Seinewaſſer nach Verſailles führt, und die Maſchine, welche das Waſſer auf die Höhe von 500 Fuß treibt, ſo darf man nicht unterlaſſen, außer der Brücke von Neuilly, über welche man auf dieſem Wege kommt, noch rechts ſeitwärts die hölzerne Brücke von Bezons über die Seine zu betrachten.

Die Brücke von Neuilly, die erſte ſteinerne Brücke mit Bögen von ſo weiter Spannung, wird wohl Jedem, der ſich nur einigermaaßen mit Brückenbau beſchäftigt hat, nicht allein dem Namen, ſondern auch ihrer Conſtruction nach bekannt ſeyn, weil ſie in keinem Lehrbuch über Brükkenbaukunde neuerer Zeit unerwähnt geblieben iſt; und wer früher ſich mit der ausführlichen Beſchreibung derſelben in Perronet's Werken nicht bekannt machen konnte, wegen der Seltenheit und des ſehr hohen Preiſes dieſes Werkes, dem iſt es jetzt eher möglich, ſich dieſelbe in der vor einigen Jahren erſchienenen verdienſtvollen Ueberſetzung des Königl. Preuß. Bauraths Hrn. Dietlein zu verſchaffen. Daher beſchränke ich mich hier darauf, nur eine Bemerkung mitzutheilen hinſichtlich der Steinart, die man zu ihrem Bau angewendet hat. Es iſt bekannt, wieviel Gegner Perronet hatte, die an der Ausführung oder vielmehr an der Dauer dieſer Brücke wegen der künſtlichem

Conſtruction ihrer Gewölbe zweifelten. Auch noch nach Perronet's Tode wurde viel hierüber geſtritten, und wenn man die noch vorhandene Spalte betrachtet, die ſich in dem Schenkel des rechtſeitigen Bogens nach dem Widerlager zu bald nach Vollendung der Brücke bildete, und die wahrſcheinlich auch die Zumauerung des Durchganges im rechtſeitigen Widerlager veranlaßt haben mag, ſo wundert man ſich nicht über die bei vielen Architecten entſtandenen Zweifel über die Haltbarkeit dieſer Brücke. Aus was für Urſachen aber auch dieſe Spalte entſtanden ſeyn mag, ſo iſt es doch wohl gewiß, daß ſie nicht in der Conſtruction der Bögen liegt, weil hiergegen das Beſtehen der übrigen Bögen und des linkſeitigen Widerlagers ſpricht. Da nun dieſe Spalte ſchon lange vorhanden iſt, ohne ſich zu erweitern, ſo iſt es nicht wahrſcheinlich, daß ſie gegründete Beſorgniſſe für die Dauer dieſer ſchönen Brücke gebe. Bedenklicher hingegen hat es mir geſchienen, daß die Steinart ſelbſt ſehr leicht verwittert, und daß ich von einem der Pfeiler, als ich unter einen ihrer Bögen gefahren war, mit Leichtigkeit an den verwitterten Stellen Stücke losbröckeln konnte. Die Spuren der Verwitterung gingen merklich ungefähr bis zur Höhe des mittleren Waſſerſtandes, und einige Pfeiler hatten ſchon bedeutend gelitten. Bedenkt man nun, daß dieſe Brücke erſt gegen 50 Jahre ſteht, und daß die Pfeiler jährlich immer mehr durch den, wenn auch ſchwachen Eisgang, leiden, ſo möchte es wohl ſehr nothwendig werden, zeitig an die Stelle der ſchon ſehr verwitterten und angegriffenen Werkſtücke andere zu ſetzen, wenn man dieſe Brücke erhalten will. Das Einſetzen neuer Werkſtücke habe ich bei mehreren Brücken in Frankreich ſehr geſchickt ausgeführt gefunden.

Was die erwähnte Brücke von Bezons betrifft, ſo kannte ich ihre Exiſtenz noch nicht, als ich von Paris nach St. Germain en Laye wanderte, und wurde erſt darauf aufmerkſam, als ich ſie vom Thurm des Schloſſes zu St. Germain ſah. Um noch dahin zu wandern, war es ſchon zu ſpät in der Tageszeit, da ich mir für den Rückweg noch die Beſichtigung der Waſſerleitung und dazu gehörigen Maſchinen zu Marly aufgeſpart hatte. Hätte ich die ſchon öfter angeführte Schrift von Hrn. Courtin, ſo wie ich es hoffte, im Buchhandel zu Paris gefunden, ſo wäre ich von der eben erſt vollendeten Brücke unterrich=

tet geweſen, und hätte meinen Weg nach St. Germain über das Dorf Bezons genommen. Ich kann daher nur mittheilen, was ich über dieſe Brücke bei Courtin gefunden habe. Da die Franzoſen bisher nur wenig Bogenbrücken von dieſer Größe aus Holz conſtruirt haben, und ſie vielleicht nächſt der Citébrücke in Paris, erſt die zweite hölzerne Bogenbrücke in Frankreich iſt, ſo muß ſie beſonders für den Deutſchen Brückenbaumeiſter, der Frankreich bereiſ't, um ſo mehr Intereſſe haben. Sie liegt auf der Straße von Paris nach Mantes, iſt von Eichenholz, hat Widerlager und Pfeiler von Stein, und beſteht aus 7 halbkreisförmigen Bögen. Ihre ganze Länge iſt 150 Mètres bei 7 Mètres Breite.

Bei Marly fand ich nur noch die Ueberreſte der von Rennequin Sualem erfundenen Maſchine, die wir in Belidor's architecture hydraulique weitläufig beſchrieben finden, und die ſchon vor 20 Jahren ihrem Untergang nahe war. Schon damals machte Montgolfier der Regierung den Antrag, mittelſt mehrerer hydrauliſchen Widder das Waſſer auf die nöthige Höhe zu bringen, wenn man ihm nur die alte Maſchine überlaſſen wollte. Auf dieſen Antrag ließ ſich aber die alte Regierung nicht ein, und da Verſailles im Sommer nicht mehr der Wohnort des Hofes war, ſo mag man wohl abſichtlich dieſe Maſchine vernachläſſigt haben. Seit der Rückkehr Ludwig's XVIII. jedoch, iſt man wieder darauf bedacht geweſen, den ehemaligen Glanz von Verſailles wieder herzuſtellen. Da es aber hierzu einer bedeutenden Waſſermenge bedarf, um alle dort angebrachte Waſſerkünſteleien in Stand ſetzen zu können, ſo mußte die Maſchine von Marly wieder hergeſtellt werden, weil dieſe allein das nöthige Waſſer mittelſt der großen auf 36 ſteinernen Bögen ruhende Waſſerleitung nach Verſailles bringt. Die von Sualem erfundene Maſchine iſt ganz unbrauchbar worden, und da man nicht Luſt hat, eine neue dieſer Art zu bauen, ſo iſt beſchloſſen worden, ſie durch eine Dampfmaſchine zu erſetzen. Als ich zu Marly war, beſchäftigte man ſich damit, das für dieſe Dampfmaſchine nöthige Gebäude zu bauen, und bis zur Vollendung dieſer Maſchine verſieht jetzt einſtweilen ein einfaches Pumpwerk Verſailles mit Waſſer, wenn auch nicht ſo reichlich, daß daſelbſt, wie ſonſt, alle Springbrunnenkünſteleien verſorgt werden.

Nur durch Sammlung des Waſſers wird dieß zur Ergötzlichkeit der Pariſer einigemal im Sommer möglich gemacht. Sobald aber die Dampfmaſchine hergeſtellt und im Gang ſeyn wird, können wahrſcheinlich die Einwohner von Paris ſich alle Sonntage an den Herrlichkeiten von Verſailles ergötzen.

Die erwähnte, aus 36 Bögen beſtehende Waſſerleitung führt jedoch, da ſie nur 330 Toiſen lang iſt, nicht unmittelbar das Waſſer nach Verſailles, ſondern endigt noch vor Marly auf deſſen Anhöhen, wo alsdann durch unterirdiſche Leitung das Waſſer in den großen Behälter (réservoir) von Marly und von da in die auf 3 Reihen Bögen ruhende Waſſerleitung von Maintenon kommt, die es alsdann in den Behälter von Trianon leitet.

Die Waſſerleitung von Marly iſt aus Bruchſteinen gemauert, mit Kanten aus Quaderſteinen. Die Pfeiler der Bögen, ſo wie das ganze Mauerwerk, verjüngt ſich nach oben. Denn die Stärke der Pfeiler beträgt unten 30 Fuß und oben nur 26 Fuß. Die Bögen ſelbſt ſind Halbkreiſe von 34 Fuß Durchmeſſer und ſtehen von Mittelpunct zu Mittelpunct 60 Fuß auseinander. Sobald das Waſſer durch den Druck der Maſchine in den mit Blei ausgelegten Behälter kommt, der ſich auf einem ſteinernen Thurme befindet, ſo läuft es aus dieſem Behälter in den von den Bögen getragenen Leitcanal, der 4 Fuß weit und 6 Fuß hoch iſt. Iſt die Maſchine in vollem Gange, ſo ſoll das Waſſer in dieſem Canal 18—20 Zoll hoch ſtehen, weßhalb er auch an den Seitenwänden 24 Zoll hoch mit Blei gefüttert iſt. Dieſer Leitcanal iſt mit Steinplatten bedeckt, die zur Erhellung des Leitcanals mit runden Löchern verſehen iſt. Eine Erhellung hat man aber für die Arbeiter angebracht, welche den Leitcanal reinigen.

Nach den bisher erwähnten Gegenſtänden aus den Umgebungen von Paris iſt nur noch, die erſt 1821 vollendete ſteinerne Brücke über die Seine bei Sèvres übrig. Dieſe Brücke beſteht aus 9 halbkreisförmigen 18 Mètres weiten Bögen, deren Anfang, wie mir ſchien, vom mittleren Waſſerſtand an beginnt. Die Pfeiler gehen nur wenig über den Anfang der Bögen herauf, wodurch die Brücke ein ſehr ſchwerfälliges Anſehen erhält. Die Gewölbſteine ſind, wie vor alten Zeiten, gleich hoch oder

concentriſch gehauen und nach Außen erhaben gearbeitet, was wahrſcheinlich der Brücke ein ſchönes Anſehen verleihen ſoll. Außer den 9 Brückenbögen, die das Flußbett überſpannen, ſind noch an beiden Ufern 2 Landbögen zum Durchgang für die Leinpferde angebracht. Die Länge der ganzen Brücke zwiſchen dem Vorbau der Bögen iſt 193 Mètres und ihre Breite 13 Mètres. Die Ausführung des Mauerwerks iſt an dieſer Brücke ſo vortrefflich, wie an allen Franzöſiſchen Brücken neuerer Zeit; warum man aber eine ſteinerne Brücke mit 9 halbkreisförmigen Bögen über einen Fluß erbauet, der nach ſeiner dortigen Normalbreite mit 5 Bögen, wie bei der Kriegsſchule, überſpannt werden konnte, habe ich nicht erfahren können, ob ich gleich mehrere Ingenieurs deßhalb befragte. Die Ingenieurs, mit denen ich hierüber ſprach, waren alle gegen den Bau dieſer Brücke eingenommen, billigten alſo auch die Wahl der Bogenform nicht und meinten noch überdieß, daß man bei der Gründung dieſer Brücke ſehr leichtſinnig verfahren ſey, weßhalb man keine lange Dauer erwarten dürfe. Wie dem aber auch ſey, ſo konnte mich der bloße Anblick dieſer Brücke nicht überreden, daß ihre Bauart zweckmäßig und ſchön ſey, oder daß Perronet ſie billigen werde.

Dieß wären nun die mir bekanntgewordenen vorzüglichſten Gegenſtände, die den reiſenden Hydrotecten in und um Paris intereſſiren können. Dem Plane dieſer Schrift gemäß iſt alles Andere nicht zum Gebiete des Waſſer-, Straßen- und Brückenbaues gehörige unerwähnt geblieben. Ehe ich aber zu meiner Wanderung von Paris nach Cambrai übergehe, kann ich es nicht unterlaſſen, auf die wahrſcheinlich nun vollendete ſteinerne Brücke zu Rouen aufmerkſam zu machen, und einige über dieſelbe erhaltene Notizen hier mitzutheilen, da der Bau dieſer Brücke ſich vorzüglich durch die Art der Pfeilergründung auszeichnet.

Nicht wie bei der von mir im erſten Heft dieſer Wanderungen erwähnten Donau-Brücke zu Paſſau wurde hier die Gründung durch die Natur des Flußbettes erſchwert, ſondern durch die außerordentliche Höhe auch des niedrigſten Waſſerſtandes. Denn dieſer beträgt immer gegen 24—26 Fuß und der mittlere Waſſerſtand 34—36 Fuß. Das Flußbett nahe an der Ausmündung iſt natürlich ſan-

dig und nicht ſo feſt, daß die Grundpfähle nicht erſt bedeutend tief eindringen mußten, ehe ſie zum Stehen gebracht wurden. Man mußte daher darauf denken, das Grundbett, auf dem die Pfeiler ſtehen ſollten, künſtlich zu erhöhen und gehörig gegen Unterſpülung zu ſchützen. Dieß ſuchte man auf folgende Weiſe zu bewerkſtelligen. Vorerſt wurden nach der Länge und Breite, die der Pfeiler erhalten ſollte, immer zwei und zwei Pfähle neben einander in gewiſſen Zwiſchenräumen, wie Fig. 75 u. 76. Taf. VI. zeigt, eingerammt, wovon ein Pfahl dazu diente, um einen nachher verſenkten Rahmen zu tragen und der andere, dieſem Rahmen bei'm Verſenken die nöthige Richtung zu geben. Die in Fig 75. ſchraffirten Pfähle ſind die Träger und die anderen die Leitpfähle (directeurs). Sobald der Rahmen (Fig. 76.) auf den dazu beſtimmten Pfählen aufſaß, ſchlug man innerhalb deſſelben zwei Pfahlwände und dann wurden erſt innerhalb dieſer Pfahlwände die eigentlichen Grundpfähle geſchlagen. Als dieß geſchehen war, wurde der zwiſchen den Pfahlwänden und zwiſchen den Grundpfählen befindliche Raum mit Béton ausgefüllt, anfangs mittelſt hölzerner Trichter und zuletzt mittelſt kleiner Käſten, die man erſt öffnet, wenn ſie ſo tief geſenkt ſind, daß ihr Material nicht mehr weggeſchlemmt werden kann, faſt auf dieſelbe Weiſe, wie wir ſie ſchon von Belidor in ſeiner Architecture hydraulique angegeben finden. Um die Gründung der Pfeiler ſoviel als möglich zu ſichern, kam noch vor die äußere Pfahlwand ein Steinbewurf. Das Einſchlagen der zu den Pfahlwänden gehörigen Pfähle geſchah mittelſt einer Zugramme mit einem Rammklotz von 600 Kilogrammes, den 40 Mann zogen. Die Grundpfähle hingegen wurden durch eine Kunſtramme eingeſchlagen mit einem 750 Kilogrammes ſchweren Rammklotz aus einer Fallhöhe von 3 Mètres 50 Centimètres. Sämmtliche Pfähle wurden bis zum Stehen gebracht, das heißt, man hörte auf zu ſchlagen, wenn der Pfahl nach 10 Schlägen nicht mehr als 1 Centimètre eindrang. Zur größern Feſtigkeit erhielt die innere Pfahlwand noch eine Gurtung (l m n o p q Fig. 76), die bei l m o p mittelſt Halsbänder befeſtigt iſt und außerdem auf den an dieſen Pfählen angebrachten Klötzen (α α Fig. 77.) ruht. Dieſe Pfähle l m o p erhielten noch eine Verlängerung oder Aufſatz, um als Ge-

rüſt zu dienen, worauf ein zweites auf Rollen r r bewegliches Gerüſt A B (Fig. 77.) zu ſtehen kam. Dieſes bewegliche Gerüſt diente vorerſt dazu, um, nachdem die Grundpfähle mit der Ceſſart'ſchen Säge horizontal abgeſchnitten und ihre Zwiſchenräume ausgefüllt waren, ein herabgelaſſenes horizontales Richtſcheit (règle) über die Horizontalebene der Pfahlköpfe hinzubewegen, wodurch man die Köpfe der Grundpfähle von Allem reinigte, was durch die Ausfüllung der Zwiſchenräume oder ſonſt einen Zufall darauf liegen geblieben ſeyn konnte. Eine Vorſicht, die man wohl nie unterlaſſen darf, wenn man in verſenkten Kaſten bauen will, wie es hier geſchah und wegen der außerordentlichen Höhe des niedrigſten Waſſerſtandes geſchehen mußte. Alsdann diente das bewegliche Gerüſt (chariot mobile) auch dazu, um in der Ausfüllung der Zwiſchenräume mehr Gleichheit zu bringen, indem man die daran befeſtigten hölzernen Trichter regelmäßig nach der Länge der Pfeiler zwiſchen die Grundpfähle hindurch bewegen konnte. Das Ausfüllen der Pfeilerumgebung geſchah ebenfalls mittelſt der kleinen Käſten c c (Fig. 77.) von dem Gerüſt A B herab. Der Kaſten, worin jeder Pfeiler gebauet wurde, war wegen der erforderlichen Höhe beſonders ſorgfältig conſtruirt. Ehe man aber den Kaſten über die Grundpfähle, auf welche er zu ſtehen kommen mußte, brachte, legte man die erſten drei Schichten des Pfeilers. Hierauf erſt brachte man ihn auf die Stelle, wo er verſenkt werden ſollte, öffnete die an den Seitenwänden deſſelben angebrachten Löcher und ließ ſoviel Waſſer herein, als zum Einſinken des Kaſtens nöthig war. Sobald er auf den Grundpfählen ſtand, beſchwerte man ihn auf eine gleichmäßige Weiſe durch Steine, die man auf ſtarke Bohlen legte, welche auf den Borden des Kaſtens ruhten. Dieſe Steine dienten nun zum Erſatz des Waſſers, welches aus dem Kaſten gepumpt werden mußte, um darin arbeiten zu können. Die mit punctirten Linien Fig. 77. angedeutete Rüſtung F F diente zur Aufſchlagung der Lehrbögen.

Dieſe Notizen habe ich nur aus einigen Zeichnungen gezogen, welche ich in der erwähnten Sammlung lithographirter Abbildungen fand. Es waren die ſieben Hauptgründungsarbeiten dargeſtellt, von denen ich hier nur die Abbildung der 1ſten, 3ten und 4ten Operation mittheile,

um nur einigermaaßen die Idee dieſer höchſtmerkwürdigen Pfeilergründung zu verdeutlichen. Eine Schrift, welche über den Bau dieſer Brücke unter dem Titel: „Pont en „pièrre à construire sur la Seine à Rouen. Deuxiè- „me dévis des ouvrages, précédé d'un mémoire sur „les projets proposés, sur les moyens de construc- „tions et sur la situation des travaux au 1er Jan- „vier 1813. Paris, chez Goeury", erſchienen iſt, konnte ich in Paris während meines Aufenthalts nur flüchtig durchſehen und die Anſchaffung derſelben war mir eben ſo unmöglich, als die mehrerer anderer Werke, welche ich jetzt bei Bearbeitung dieſer Schrift gern benutzt hätte.

Wanderung von Paris nach Cambray.

Nur mit ſehr großem Leidweſen verließ ich am 9ten September Abends 5 Uhr nach einem dreimonatlichen Aufenthalte Paris und fühlte lebhaft, was Hr. Baudirector Schulz von dieſer Stadt bemerkt. Er ſagt a. a. O.: „Nicht ſo leicht kommt wohl ein Fremder nach dieſer „Stadt der Welt, der nicht bei aller Sorgfalt, ſeinen „Aufenthalt auf's Beſte zu benutzen, bei ſeiner Abreiſe „noch tauſend Dinge, die auf den Zweck ſeiner Reiſe Be„zug hatten, ungeſehen oder doch unbenutzt zurücklaſſen „müßte." So wie für einen Maler, welcher eine bedeutende Bildergalerie beſucht, ein Aufenthalt von mehreren Wochen kaum hinreicht, um die vorzüglichſten Gemälde nur aufzuſuchen, eben ſo reicht ein dreimonatlicher Aufenthalt in Paris für einen Fremden, der ihn zur wiſſenſchaftlichen Ausbildung benutzen will und dieſe Stadt noch nie ſah, kaum hin, um alle für ihn intereſſante Gegenſtände kennen zu lernen. Nur der Gedanke, daß ich bald den Kanal von St. Quentin ſehen würde, ließ mich das Leid vergeſſen, welches mir die Abreiſe von Paris verurſachte. Auch die Hoffnung, noch dieſen Abend nach Pont-Saint-Maixence *) zu kommen und am andern Morgen mich an einer der ſchönſten Brücken Frankreich's erfreuen zu können, ſo wie die Ausſicht auf die

*) Wird zu Paris und in der Umgegend oft auch nur Pont genannt.

baldige Ankunft in den Hafenſtädten Calais, Dünkirchen u. ſ. w. ließ mich bald vergeſſen, wie ſehr ich gewünſcht hatte, in Paris noch längere Zeit bleiben zu können.

Schnell rollte die Diligence über die Pflaſterſtraße, die nach Cambray führt, hin und mit Verwunderung betrachtete ich noch einmal die außerordentliche Breite der Straßen in der Nähe von Paris und die Verſchwendung des Terrains hinſichtlich des Straßenzugs. Auch der Mangel an eigentlichen Abzugsgräben fiel mir auf und ich ſuchte mir zu erklären, was wohl die Franzoſen für einen Vortheil von dieſer Art Straßen, wie man ſie in der Nähe von Paris ſieht und überhaupt von den gepflaſterten Straßen haben möchten, deren Zweckmäßigkeit mir durchaus nicht einleuchten will. Wohl iſt es wahr, was die Breite betrifft, daß dieſe in der Nähe von Paris größer ſeyn muß, als in den übrigen Theilen von Frankreich, aber dennoch hat mir die Breite, wie ſie z. E. Fig. 69 und 70. Taf. V. zeigen, welche zwei Straßenprofile der Straße von Paris nach Neuilly vorſtellen, zu groß geſchienen. Statt der Abzugsgräben findet man zwiſchen den Bäumen, welche längs der Straße auf beiden Seiten ſtehen, nur einzelne Vertiefungen (cuvets), welche von den Beſitzern der anliegenden Grundſtücke rein gehalten werden müſſen. Doch muß ich bemerken, daß ich dieſe einzelnen Vertiefungen (cuvets) zur Sammlung des von der Straße rinnenden Waſſers und Schlamms nur in der Umgegend von Paris geſehen zu haben mich erinnere. Die ganz außerordentliche Breite der Straßen in der Umgegend von Paris ſcheint mir um ſomehr unzweckmäßig, weil ich bemerkt habe, daß auch bei der trockenſten Witterung alles, ſelbſt das leichteſte Fahrwerk ſich ſoviel als möglich auf der Pflaſterſtraße hält und die breiten Sommerwege unbenutzt läßt, weil man in Frankreich von der Meinung auszugehen ſcheint, daß über einen gepflaſterten Weg ſich ein Fahrwerk leichter hinbewegt, als auf dem Sommerwege. So wenig dieſer Meinung zu widerſprechen iſt, ſo iſt dadurch demungeachtet nicht die Zweckmäßigkeit der Pflaſterſtraßen, noch weniger die Anlage von Straßen mit ſo außerordentlich breiten Sommerwegen bei einem an ſich ziemlich ſchmalen Pflaſterwege gerechtfertigt. Denn unvermeidlich ſind dabei oft vorkommende Erhöhungen und Vertiefungen durch einzelne, nicht ſorgfältig ge-

nug eingeſetzte Steine und dann erleidet das Fuhrwerk Stöße, die dem Fahrenden nicht allein unangenehm, ſonden dem Wagen und Geſchirr auch höchſt nachtheilig ſind. Kommt hierzu noch, daß dieſe Pflaſterſtraßen bei ihrer geringen Breite hoch gewölbt ſind, wie ich es in der Umgegend von Paris fand, ſo werden ſie beſonders für ſchweres Fuhrwerk, wohin gewiß auch die Diligences zu rechnen ſind, höchſt gefährlich. Tritt nun vollends der Fall ein, daß durch öfteres Ausweichen von ſchwerem Fuhrwerk auf einer Stelle die Leiſtenſteine weggedrückt, nicht gleich wieder erſetzt werden, ſo entſtehen Vertiefungen, in denen jedes nachfolgende Fuhrwerk umwerfen muß. Vielleicht glaubt mancher Straßenbaumeiſter, daß ſie in der Nähe einer ſolchen Stadt, wie Paris iſt, nöthig wären, um weniger Staub zu haben; aber auch dieſer Vortheil wird nicht einmal erreicht, wenn der Pflaſterweg nicht ſo breit iſt, daß die Wagen neben einander fahren können und die Reiter durch die Anlage der Straße nicht gezwungen ſind, ebenfalls auf dem Pflaſterwege zu bleiben. Beides iſt in der Umgegend von Paris nicht der Fall und man darf daher nur einmal bei trockener Witterung von Paris nach St. Cloud gehen, um ſich zu überzeugen, daß dieſer Vortheil auf jener Straße durch den Pflaſterweg nicht erreicht wird. Denn durch die Reiter, welche mehrentheils auf den Sommerwegen bleiben und durch die von dem Pflaſterwege auf die Sommerwege wegen des Ausweichens oft ausbiegenden Fuhrwerke wird ein ſolcher Staub verurſacht, wie man ihn zur Sommerszeit in den Vorſtädten Wien's und wohl auch in den Umgebungen Berlin's findet. Was den Vortheil betrifft, den man vielleicht zu Gunſten dieſer Art Straßen anführt, daß ihre Unterhaltung viel weniger koſte, als die von anderen Straßen, ſo möchte auch dieſer Vortheil nur ſcheinbar ſeyn. Wohl iſt es wahr, daß ſolche Pflaſterſtraßen, wenn man die Pflaſterſteine mit Sorgfalt auswählt, was freilich in Frankreich mehrentheils geſchieht, gewöhnlich 10 Jahre und längere Zeit dauern, ehe ſie einer Ausbeſſerung bedürfen und daß ſie deßhalb Wegemeiſter und Straßenarbeiter, ſo wie ſie Straßen anderer Art bedürfen, nicht nöthig haben. Es möchte daher wohl keinem Zweifel unterworfen ſeyn, daß durch Anlegung ſolcher Pflaſterſtraßen viel für die Baukaſſe erſpart werde. Ob aber die Einwohner des Landes durch dieſe Erſpatniß

etwas gewinnen, möchte wohl ſehr zweifelhaft ſeyn, weil ſehr wahrſcheinlich iſt, daß das, was die Baukaſſe erſpart, wiederum der Kaſſe der Einwohner entzogen wird, indem auf ſolchen Straßen Vieh und Geſchirr bedeutend mehr leidet, als auf anderen Straßen. Hierzu kommt noch, daß dieſe Pflaſterſtraßen gewöhnlich erſt umgebauet werden, wenn ſie ganz untauglich geworden ſind, und alſo lange Zeit eine Marter für Menſchen und Vieh bleiben. Ein Beiſpiel von vielen ſolchen Marterſtraßen gaben die Niederlande im Jahr 1814. Hr. Baudirector Schulze a. a. O. meint, daß die Franzöſiſche Regierung dieſe Art Straßen nicht mehr anlegen laſſe; dieſem aber widerſpricht die von mir erwähnte neue Straßenanlage bei Meaux.

Was die Verſchwendung des Terrains hinſichtlich des gewählten Straßenzugs betrifft, ſo muß man ſich verwundern, unter welchem ſpitzigen Winkel die Straßen in der Nähe von Paris oft aufeinanderſtoßen. Dieſer Winkel iſt oft ſo ſpitzig, daß manche Straßen von ihrem Vereinigungspunct aus noch eine weite Strecke, ſo wenig von einander abweichen, daß man nicht begreift, warum man ſie nicht früher unter einem weniger ſpitzigen Winkel vereinigte, wodurch Terrain und Anlagekoſten erſpart worden wären.

Nachts 11 Uhr, alſo nach einer Fahrt von 6 Stunden, kam ich von Paris zu Pont-Saint-Maixence an. Mit Sonnenaufgang war ich den darauffolgenden Tag ſchon an der Brücke, die ich bisher nur aus der Abbildung in Perronet's Werken und aus dem Modell in der Sammlung der Ecole des ponts et chaussées kannte. Dieſe Brücke zeichnet ſich nicht bloß durch die Flachheit ihrer Bögen, ſondern auch durch die Leichtigkeit ihrer Pfeiler aus. Sie beſteht aus drei Bögen, von denen jeder 72 Fuß Oeffnung und nur 6 Fuß Bogenhöhe hat. Jeder Pfeiler bildet ſcheinbar 4 iſolirt ſtehende, 18 Fuß hohe Säulen, die aber zu zwei durch eine 4 Fuß dicke und 3 Fuß lange Mauer mit einander verbunden ſind und auf dieſe Weiſe ein Ganzes bilden. Die beiden äußern Säulen bilden flußauf- und flußabwärts die Pfeilerköpfe und die innern ſind auf einen Abſtand von 9 Fuß durch ein Gewölbe mit einander verbunden. Dieſe vier Pfeilerſäulen haben einen gemeinſchaftlichen Fuß, der

aus drei Steinſchichten mit 1füßigem Rückzug beſteht, und flußauf- als flußabwärts halbkreisförmig abgerundet iſt. Die Zugänge dieſer Brücke ſind mit 4 Obelisken geziert, welche ſich beſonders gut ausnehmen, da die Ufer der Oiſe ober- und unterhalb der Brücke bedeutend niedriger ſind, als das horizontal gelegte Fahrbett der Brücke.

Da die Straße von Paris nach St. Quentin nicht über Pont-Saint-Maixence, ſondern über Compiegne führt, ſo wanderte ich zu Fuß nach dem Ort Ferebrie, welcher an der Straße von Paris nach Compiegne liegt, und erwartete dort, ob die zu einer beſtimmten Stunde vorbeigehende Diligence noch einen Platz für mich hatte. Mein Wunſch wurde erfüllt und obgleich die Diligence in Ferebrie nicht anhält, ſo nahm man mich doch auf und Abends kam ich nach St. Quentin.

Es that mir leid, auf dieſem Wege die von Belidor in ſeiner Archit. hydr. P. II. T. 2. als Muſter beſchriebene Brücke bei Compiegne nicht beſehen zu können. Dieſe Brücke wurde 1733 erbauet nach dem Entwurf von de la Hire. Sie hat drei Korbbögen, von denen der mittlere 72 und jeder der beiden andern 66 Fuß Oeffnung hat, bei 18—24 Fuß Bogenhöhe. So ſchön ſie auch beſonders für jene Zeit ausgeführt iſt, ſo hat ſie dennoch den Fehler, daß die Spannweite ihrer drei Bögen nicht groß genug für die dortige Normalbreite der Oiſe iſt. Man hat ſich daher bald nach Vollendung der Brücke genöthigt geſehen, einen Abzugskanal oberhalb derſelben zu graben, um die durch den Bau der Brücke oft entſtandene, für die Uferlande der Oiſe nachtheilige Aufſtauung zu verhindern. Dieſer Abzugskanal führt das ſchädliche Hochwaſſer unterhalb der Brücke wieder in das Flußbett, hat aber ſelbſt den Bau einer zweiten Brücke nöthig gemacht.

In Saint-Quentin hielt ich mich nur auf, um von da aus die kleinere unterirdiſche Kanalſtrecke des berühmten Kanals von St. Quentin zu beſuchen. Alsdann ſetzte ich meine Wanderung von St. Quentin nach Cambray fort, indem ich mit der Diligence bis Riqueval fuhr, dort den Kanalwärter aufſuchte, mit demſelben die große unterirdiſche Kanalſtrecke beſah und dann dem Kanal entlang wanderte bis dahin, wo ihn die

Straße von Peronne kreuzt. Von dort aus ging ich auf der Straße über Bonavis nach Cambray, weil heftiges Regenwetter mich hinderte, den Kanal bis Cambray zu verfolgen, wie es eigentlich mein Plan war.

Da dieſer Kanal eines der merkwürdigſten Werke menſchlicher Kunſt iſt, ſo möchte es hier nicht am unrechten Orte ſeyn, den Bemerkungen, welche ich Gelegenheit hatte zu machen, etwas Geſchichtliches von ſeiner Entſtehung vorauszuſchicken.

Den erſten Entwurf zu dieſem Kanal, welcher Antwerpen mit Marſeille verbindet, machte de Vicqu 1727, als der Kanal Crozat, der die Oiſe bei Chaunay mit der Somme bei St. Quentin verbindet, vollendet war. Man hatte damals ſchon den außerordentlichen Nutzen für die innere Schifffahrt und beſonders für Paris eingeſehen, den man haben würde, wenn eine Kanalverbindung der Oiſe mit den Kanälen in den Franzöſiſchen Niederlanden hergeſtellt würde. Vorzüglich ließ dieß die immer ſteigende Theurung der Brennmaterialien zu Paris wünſchen, weil alsdann die Zufuhr von Steinkohlen aus den Bergwerken bei Valenciennes ohne große Koſten bewirkt werden konnte. Dieſem Unternehmen ſtellte aber ein für daſſelbe bedeutend hoher Bergrücken faſt unüberſteigliche Hinderniſſe entgegen. Der Mangel an Quellen, die man zu einem Theilungspunct leiten könnte, wenn man nach dem Beiſpiel des Kanals du Midi die Waſſerſtraße über dieſen Bergrücken hinwegführen wollte, ließ keinen andern Weg zur Ausführung übrig, als den, eine große Strecke dieſer Kanalverbindung unterirdiſch zu führen. Der kühne und einſichtsvolle de Vicqu machte daher zuerſt den Vorſchlag, den Kanal ſo zu führen, wie wir ihn auf der Charte (Fig 72. Taf. VI.) durch A C D angedeutet finden *). Wir ſehen daraus,

*) Dieſe Charte iſt aus dem angeführten Werk des Hrn. Baudirector Schulze entnommen. Sie ſtimmt ganz mit der überein, welche ich zu St. Quentin durch die Gefälligkeit eines Ingenieurs zum Copiren erhielt, nur mit dem Unterſchied, daß dieſe hier um ein Drittheil kleiner iſt. Da dieſe Größe hinlänglich zur Erklärung der hier mitgetheilten Notizen iſt, ſo wählte ich hier dieſe kleinere Charte ſtatt der größeren.

daß de Vicqu, um den Kanal ſo wenig als möglich unterirdiſch führen zu müſſen, das Thal zwiſchen Tronquoie und Riqueval benutzte, worin der Omignon entſpringt und welches eine offene Führung des Kanals erlaubte. So einleuchtend aber auch de Vicqu die Möglichkeit der Ausführung ſeines Entwurfs dargeſtellt hatte, ſo glaubte man damals doch nicht die Koſten beſtreiten zu können und die Ausführung unterblieb. Ludwig der XIV., unter deſſen Regierung dieſer Entwurf gemacht worden war, ſtarb und ſein Nachfolger Ludwig XV. wurde von neuem auf dieſes Unternehmen beſonders dadurch aufmerkſam gemacht, daß die Familie Crozat, welcher der erwähnte Kanal Crozat gehörte, denſelben zur fernern Unterhaltung dem König Ludwig XV. überließ. Dieſer befahl ſogleich, eine Verbindung dieſes Kanals mit der Schelde herzuſtellen und Laurent de Lionne erhielt den Auftrag, den vorhandenen Entwurf von de Vicqu zu prüfen und alsdann die Arbeiten zu leiten. Laurent hielt aber den Entwurf von de Vicqu für unzweckmäßig und gab einen neuen Entwurf ein, worin er die Führung des Kanals bedeutend abkürzte, indem er ihm eine längere unterirdiſche Kanalſtrecke gab, wie auf der Charte durch A B angedeutet iſt. Dieſer Entwurf wurde genehmigt und Herrn Laurent de Lionne am 24. Febr. 1769 die Ausführung deſſelben übertragen. Laurent hatte viel Gegner gefunden, die nicht abließen, ſeinen Entwurf in ein nachtheiliges Licht zu ſetzen und vorzüglich mochte der erſt nach Beginnen der Arbeit gemachte Tadel, daß in einer ſo langen unterirdiſchen Kanalſtrecke die Bewegung der Fahrzeuge wegen des zu geringen Spielraumes außerordentlich erſchwert werden würde, auch Eingang bei der Regierung gefunden haben, welche ihn bald nicht mehr mit dem Eifer unterſtützte, wie anfangs. Im Jahr 1773 ſtarb Laurent und 1775 ließ man die Ausführung dieſes großen Unternehmens ganz liegen, nachdem man ſchon eine Strecke von 5.000 Toiſen unterirdiſch durchbrochen und mehr als eine Million Livres verbauet hatte. Die Academiker d'Alembert, Condorcet und Boſſut ſchlugen hierauf vor, dieſen Kanal gänzlich zu verlaſſen und einen andern zu graben, der die Sambre mit der Schelde durch den Wald von Mormal und Valenciennes hindurch verbinden ſollte. Dieſer Vorſchlag blieb aber

ebenfalls unberückſichtigt und erſt unter Ludwig XVI. wurde wiederum an die Ausführung des von Laurent angefangenen Kanals gedacht. Ludwig XVI. erlaubte nämlich dem Hrn. Laurent de Lionne, einem Neffen des verſtorbenen Laurent, die Arbeiten an dieſem Kanal fortzuſetzen und gab ihm noch, um ihn zu dieſem Unternehmen anzufeuern, mehrere Privilegien. Durch dieſe Privilegien fand ſich aber das Parlament von Flandern benachtheiligt und der Kanal blieb in demſelben Zuſtande, als man ihn 1775 gelaſſen hatte. Die nachher ausgebrochene Revolution machte vollends alle ſolche Unternehmen vergeſſen, bis endlich die ſtürmiſche Zeit wieder etwas ruhiger und Bonaparte Conſul worden war. Dieſer begab ſich als erſter Conſul im Jahr 1800 ſelbſt nach St. Quentin, um an Ort und Stelle die Lage des Kanals in Augenſchein zu nehmen. Er gab hierauf den Befehl, daß alle Entwürfe über ſeine Richtung von neuem durch die Ingenieurs des Waſſer- und Straßenbaues geprüft werden ſollten. Die hierzu niedergeſetzte Prüfungscommiſſion, welche aus den Hrn. Gauthey und Ducros, Generalinſpectoren, dem Hrn. von Prony, Director der Schule für Waſſer- und Straßenbau, dem Hrn. Recicourt, Director der Fortifications-Schule und dem Ingenieur en Chef Herrn Becquey (jetzigem Director aller Waſſer-, Straßen- und Brückenbauten) beſtand, beſchäftigte ſich vorerſt damit, ob eine Verbindung der Sambre mit der Oiſe oder eine Verbindung der Somme mit der Schelde vorzuziehen ſey. Sehr bald kam man überein, daß die letztgenannte Verbindung vortheilhafter ſey und es handelte ſich nun bloß noch darum, ob der Entwurf von de Vicqu oder von Laurent auszuführen ſey. Die Commiſſion ſtimmte für den Entwurf von de Vicqu, wenngleich nach demſelben die Geſammtlänge des Kanals größer ſey, als bei dem Laurentſchen Entwurf, weil doch bei demſelben die unterirdiſche Führung des Kanals faſt mehr als um die Hälfte abgekürzt und mehr als eine Million Franken geſpart werde. Dieſem Gutachten der Prüfungs-Commiſſion trat auch die befragte Assemblée des Ponts et Chaussées bei, überließ es aber dem erſten Conſul, ob die auf den Laurent'ſchen Entwurf ſchon verwendeten Koſten von mehr als einer Million Livres ganz unbeachtet bleiben ſollten, oder ob er nicht vorzöge rückſichtlich

ihrer die angefangenen Arbeiten fortſetzen zu laſſen. Der erſte Conſul mit dieſem Bericht nicht zufrieden, befahl der Aſſemblée, daß ſie den fraglichen Gegenſtand nochmals prüfen und ſich alsdann beſtimmt für die Ausführung des einen oder andern Entwurfs erklären ſollte. Dieſer Befehl gab in der Aſſemblée zu einem heftigen Streite der verſchiedenen Meinungen Anlaß und Hr. Becquey legte bei dieſer Gelegenheit einen neuen Entwurf vor, durch den die Geſammtlänge des Kanals bei einer gleich großen unterirdiſchen Kanalſtrecke zwar geringer als nach dem de Vicqu'ſchen Entwurf wurde, wo aber für die Ausführung deſſelben ſich gleiche Schwierigkeiten als in der des de Vicqu'ſchen Entwurfs zeigten, weßhalb man auch den Entwurf des Hrn. Becquey nicht berückſichtigte und den Entwurf von Laurent dem von de Vicqu vorzog. Nach dieſem Beſchluß, der der Regierung zur endlichen Feſtſetzung vorgelegt wurde, gaben die in der Aſſemblée überſtimmten Ingenieurs ein Mémoire *) heraus, worin ſie zeigten, wie wenig triftige Gründe die Mehrzahl der Mitglieder für den von ihnen gefaßten Beſchluß anzuführen hätten und welche Gründe vorhanden wären für die Ausführung des Entwurfs von de Vicqu. Sie führen darin an, daß die Mehrzahl nur aus folgenden Beweggründen ſich für den Laurent'ſchen Entwurf beſtimmt habe:

1) Daß Laurent auf das Filtrations-Waſſer zur Speiſung des Kanals gerechnet und daß ſich dieß auf dem gewählten Wege, der mit Rückſicht auf die Bergadern ausgeſucht worden wäre, wirklich vorfände.
2) Die lange unterirdiſche Kanalſtrecke wäre immer ein weit kühneres, ehrenvolleres Unternehmen und einer großen Nation würdiger.

Hierauf erwiederten die Verfaſſer **) des Mémoire, daß erſtens das Filtrationswaſſer ganz entbehrt werden

*) Opinion des Ingenieurs composant la minorité de l'Assemblée des ponts et chaussées dans la décision prise par elle le 15 Ventose an X sur le canal de jonction de la Somme à l'Escaut.

**) Zu dieſen gehören die Herren Gauthey, Montrocher, Prony, Sganzin, Leſage, Girard, Houdouard, und Panay.

könne, da die Schelde hinreichendes Waſſer hergebe, und daß zweitens eine weiſe Regierung bei der Wahl eines Entwurfs nicht durch das Glänzende, ſondern durch die Zweckmäßigkeit und den wahren Nutzen beſtimmt werden müſſe. Ueberdieß zeigten ſie noch in dieſer Schrift, daß die Ausführung des de Vicqu'ſchen Entwurfs folgende Vortheile vor der des Laurent'ſchen Entwurfs habe:

1) Leichtere Ausführung
2) Geringere Koſten } der Arbeit.
3) Kürzere Dauer

4) Seltenere und nicht ſo koſtbare Reparaturen, die bei einem unterirdiſchen Kanal die Schifffahrt jedesmal unterbrechen.

5) Weit leichterer Transport der Fahrzeuge, wegen der größeren Breite, die der offene Kanal haben kann.

6) Der offene Kanal ſey nicht einer ſolchen Menge ganz unvorherzuſehender und unvermeidlicher Zufälle unterworfen, als der unterirdiſche.

7) Da der Laurent'ſche unterirdiſche Kanal 13,772 Mètres lang werden ſolle, ſo mache dieß die Anlage eines unterirdiſchen Hafens nothwendig, weil die Fahrzeuge nicht an einander vorbeifahren könnten und doch ſehr lange Zeit in dem unterirdiſchen Kanal zubringen müßten. Laurent habe auch dieſe Nothwendigkeit eingeſehen, aber die Ausführung des Hafens ſey mit unendlichen Schwierigkeiten verknüpft. Bei dem Entwurf von de Vicqu hingegen ſey ein ſolcher Hafen unnöthig, indem die Fahrzeuge jeden Theil in einer ſehr kurzen Zeit paſſiren können.

Ueberdieß hatte Hr. Gauthey gegen den Koſtenanſchlag des Ingenieurs Laurent (Sohn des verſtorbenen Laurent de Lionne), worin behauptet wurde, daß der Laurent'ſche Entwurf 1,222,504 Francs weniger als der de Vicqu'ſche koſte, zu zeigen geſucht, daß die Ausführung der unterirdiſchen Kanalſtrecke nach de Vicqu bei einer Breite von 24 Fuß nur 4,853,974 Francs koſte, und dagegen die Vollendung der unterirdiſchen Kanalſtrecke nach Laurent 8,306,245 Francs koſten würde.

Der erſte Conſul, welcher wohl einſehen mochte, daß bei Abfaſſung des letzten Beſchluſſes viel Partheilichkeit

obgewaltet haben möge, wollte dieſen Beſchluß nicht eher beſtätigen, als bis er hierüber das Gutachten der Academie der Wiſſenſchaften (Institut de France) erhalten hätte. Dieſe wurde ſofort damit beauftragt und ſie erklärte ſich für den de Vicqu'ſchen Entwurf, welcher nun von der Regierung mit einer Anweiſung auf 3 Millionen Francs genehmigt wurde.

Der Anfang der Arbeiten wurde im Sommer 1803 begonnen und von der Regierung ſogleich beſtimmt, daß ſie binnen drei Jahren vollendet ſeyn ſollten. Der Kanal, der nun über Omiſſi, le Tronquoi, Bellingliſe und Maquincourt geführt wurde, konnte aber erſt 1810 eröffnet werden und im Jahr 1821, als ich ihn ſah, waren die nöthigen Gewölbe und der Ziehweg in der großen unterirdiſchen Kanalſtrecke noch nicht vollendet. Nach Eröffnung der Schifffahrt *) erhielten die Eingänge der unterirdiſchen Theile dieſes Kanals folgende Inſchriften, welche ich hier mittheile, da ſie jetzt weggenommen ſind und doch der Geſchichte des Kanals angehören.

Ueber dem Eingange auf der Seite nach St. Quentin las man auf ſchwarzen ſteinernen Tafeln mit goldener Schrift:

NEAPOLIO. IMPERATOR. REX.
CANALEM. NAVIGIIS. PERVIUM.
PARTIM. EXCISIS. MONTIBUS. PARTIM. EFFOSSIS.
AB. ISARA. AD. SCALDIM. PERDUXIT.
ANNO. MDCCCIX.
CURATORE. VIARUM. MONTALIVET.

Ueber dem Eingang auf der Seite nach Cambray zu:

NAPOLÉON EMPEREUR ET ROI
A TERMINÉ L'AN 1809
LE CANAL QUI RÉUNIT LA SEINE À L'ESCAUT;
OUVRAGE COMMENCÉ, REPRIS ET DEUX FOIS INTERROMPU
SOUS LES REGNES PRÉCÉDENS.

---

*) Die ſechs erſten Fahrzeuge kamen von Cambray nach Paris mit Ladungen von Steinkohlen am 9ten Novbr. 1810.

Ueber den ſich gegenüberſtehenden Ausgängen der beiden unterirdiſchen Kanalſtrecken las man über dem einen:

SPECUS. PERFORATO. MONTE. PER. SEX. ET AMPLIUS.
METRORUM MILLIA
NAVIGIORUM. A. SCALDI. AD. ISARAM. COMMEATIBUS.
JUSSU. NEAPOLIONIS. IMPERATORIS. ABSOLUTUS.
ANNO. MDCCCIX.
CURATORE. VIARUM. MONTALIVET.

und über dem andern:

NAPOLÉON EMPEREUR ET ROI
POUR RENDRE PLUS COMMODE ET PLUS SALUBRE
LA NAVIGATION DU CANAL DE S. QUENTIN
EN A RÉDUIT A MILLE HUIT CENT MÈTRES
LES EXCAVATIONS SOUTERRAINES
PORTÉES A TREIZE MILLE DANS LES PLANS
DE SES PRÉDÉCESSEURS.

Dieß wäre das Weſentlichſte von der Geſchichte des Kanals, von dem ich außer einer ganz kurzen allgemeinen Beſchreibung nur ſoviel im Einzelnen mittheilen werde, als es eben für den, der ihn, ſo wie ich, nur im Vorübergehen betrachten kann, nothwendig iſt, um auf die hauptſächlichſten Gegenſtände ſein Augenmerk zu richten.

Der ganze Kanal iſt beinahe 6 geographiſche Meilen lang und beſteht theils aus der ganz horizontal geführten, 2½ Meile *) langen Strecke A B, in der ſich auch die unterirdiſch geführten Theile des Kanals befinden, theils aus den nach St. Quentin und Cambray herabgehenden Theilen.

Nach St. Quentin ſteigt man durch 6 Schleuſen 13 Mètres herab und nach Cambray durch 18 Schleu-

*) Nach dem Generalprofil (Fig. 71. Taf. VI.): 18,027 Mètres und nach Courtin a. a. O. 20,177 Mètres.

ßen 37,30 Mètres *), wie wir auch aus dem Generalprofile ſehen. Die lange horizontale Kanalſtrecke iſt der eigentli- Vertheilungspunct. Dieſe Kanalſtrecke wird daher durch Abfangung und Sammlung mehrerer Bäche in Baſſins, mit dem nöthigen Waſſer geſpeiſ't. Zu dieſem Behuf ſammelt man das Waſſer der Schelde und Somme in Baſſins, aus denen man das Waſſer, was dieſe Baſſins nicht faſſen können, wiederum in das alte Flußbett ableitet. Aber ſehr weislich hat man vermieden, einen dieſer Flüſſe unmittelbar in den Kanal treten zu laſſen. Auch das Filtrationswaſſer, welches ſich vorzüglich in der großen unterirdiſchen Kanalſtrecke reichlich vorfindet, dient mit zur Speiſung des Kanals. Ein Umſtand, welcher für die Annahme des de Vicqu'ſchen Entwurfs ſpricht, in ſofern er von der Aſſemblée dahin abgeändert wurde, daß man das Kanalbett um 18 Fuß tiefer legte, als de Vicqu es vorgeſchlagen hatte.

Die offenen Kanalſtrecken, welche an manchen Stellen bedeutend hohe Ufer erhalten mußten, wie ſchon aus der Tieferlegung des Kanals hervorgeht, haben eine Breite von ungefähr 40 Fuß erhalten bei einer Waſſertiefe von 5 Fuß. Die Böſchung der Kanalufer unter Waſſer iſt 2füßig. Auf dieſe Weiſe hat der Kanal eine hinlängliche Breite erhalten für das Ausweichen zweier ſich begegnenden Fahrzeuge. Der Boden iſt hier im Ganzen ſehr gut und beſteht, mit Ausnahme einiger torfhaltigen Stellen, aus ſchönem fetten röthlichen Thon oder Mergel. Auch

*) Courtin giebt 37,61 Mètres und Schülz 40 Mètres an. Letztere Angabe möchte vielleicht die richtige ſeyn, da den Angaben des Herrn Courtin nicht immer zu trauen iſt und auch das mitgetheilte Generalprofil nicht ganz mit der Ausführung übereinſtimmt. Da wir, ſo viel mir bekannt iſt, noch keine ausführliche Beſchreibung dieſes Kanals nach ſeiner Vollendung durch die Franzoſen erhalten haben, ſo will ich die Angaben, welche ich bei Courtin und Schulz gefunden habe, beide hier mittheilen. Die Angaben, welche Herr Baudirector Schulz in ſeinen Reiſebemerkungen mittheilt, erhielt er an Ort und Stelle von den damals mit dem Bau beſchäftigten Ingenieurs.

ſind hier, wie bei mehreren Kanälen Frankreich's, Parallelgräben gezogen, welche das von nahgelegenen Höhen herabſtrömende Regenwaſſer, wodurch ein Kanal leicht verſandet oder verſchlämmt, von ihm ganz abhalten ſollen. Dieſes in den Parallelgräben von dem Kanal abgeſonderte Höhenwaſſer, ſo wie die Bäche, welche den Kanal durchſchneiden, werden durch mehrere maſſive Abzüge unter den Kanal durchgeleitet, was um ſo leichter zu bewerkſtelligen war, da das Kanalbette mehrentheils höher liegt, als das Flußbett der Somme und Schelde; wo aber das Kanalbette nicht hoch genug liegt, um dieſe Waſſer gerade unter ihm wegleiten zu können, da hat man ſogenannte heberartige Abzüge (épanchoirs à syphon) angelegt, wie z. B. dicht bei St. Quentin.

Die Erbauung von Brückkanälen hat man ſoviel als möglich zu vermeiden geſucht, indem man den Kanal mehrentheils an der rechten Seite der Somme und der linken Seite der Schelde hingeleitet hat. Nur bei Honnecourt und Noyelles war die Erbauung von Brückkanälen unvermeidlich. Hr. Baudir. Schulz a. a. O. führt nur zwei Brückkanäle in der Nähe von Honnecourt an und erwähnt den bei Noyelles nicht, auf den ich zu St. Quentin beſonders aufmerkſam gemacht wurde wegen dem ſchön ausgeführten Mauerwerk deſſelben. Leider verhinderte mich ein heftiges Regenwetter an der Beſichtigung der Brückkanäle bei Honnecourt und Noyelles, indem ich, um ſchneller nach Cambray zu kommen, Fußwegen folgte, welche mich oft vom Kanal abbrachten, und endlich, wie ſchon erwähnt, gänzlich abließ, ihm bis nach Cambray zu folgen, weil ich ſchon von Riqueval aus meine Kleidungsſtücke nach Cambray geſchickt hatte und doch mit durchnäßten Kleidern nicht in dem Dorfe Manières *) übernachten wollte.

Das Gefälle des Kanals iſt bloß auf die 24 Schleuſen vertheilt, von denen merkwürdig iſt, daß ſie alle ohne Pfahlwerk und Spundwände aufgeführt und unmittelbar auf den freilich meiſtentheils aus gutem Lehm (Letten) beſtehenden Boden gegründet ſind. Zur Sicherung der Schleuſenboden hat man unter den Schleuſenthoren tiefere Mauern (murs de batardeaux) geführt, und den

*) Manières iſt das einzige Dorf am Kanal von St. Quentin, wo man ein leidliches Nachtquartier findet.

Reſt durch eine doppelte Lage von Queerbalken ſo verſtärkt, daß ein Aufbiegen deſſelben durch den unverhältnißmäßig ſtärkeren Druck der Seitenmauern gegen den des gemauerten 4 Fuß dicken und verkehrt gewölbten Schleuſenbodens nicht zu befürchten war. Wenn auch die hier getroffenen Vorkehrungen gegen das Ausbiegen des Schleuſenbodens bei Schleuſen von größerer Breite nicht hinreichend ſeyn möchten, ſo ſind ſie es doch nach der an dieſen Schleuſen gemachten Erfahrung bei Schleuſen von 16 Fuß Breite zwiſchen den Thoren. Was die Länge der Schleuſen am Kanal von St. Quentin betrifft, ſo ſind die Angaben hierüber nicht übereinſtimmend und ein Fremder hat nicht immer Gelegenheit, ſich genau von den Maſſen eines Bauwerks zu unterrichten. Ich kann daher nur mittheilen, wie ich bei Courtin a. a. O. und Schulz a. a. O. die Länge der Schleuſen angegeben gefunden habe, im Vergleich mit einem Grundriß, der ſich auf einer Tafel mit der Situationscharte des Kanals befand, die ich zu St. Quentin zu ſehen und eiligſt zu copiren Gelegenheit hatte. Nach dieſem Grundriß iſt die Länge der Schleuſenkammern 120 Fuß und Courtin giebt ſie nur zu etwas über 114 Fuß oder zu 37 Mètres an; da hingegen nach der Angabe, die Hr. Baudirector Schulz von den dortigen Ingenieurs im Jahr 1803 erhielt, die Länge 130 Fuß beträgt. Er bemerkt hierbei, man habe zwar nach einem frühern Entwurfe die Schleuſen kürzer bauen und ihnen zur Füllung der Kammern eben ſolche Leitkanäle geben wollen, wie die an den Schleuſen des Kanals du Centre, wovon man aber ſpäterhin wieder abgekommen ſey. Nach Allem, was er uns hierüber mittheilt, will es mir ſcheinen, als ſeyen damals die Ingenieurs über die Beſtimmung der Länge nicht ganz einig geweſen und noch weniger paſſend will mir der Grund erſcheinen, der für die nöthige Verlängerung angegeben wird, da bei den angebrachten Umläufen ein Fahrzeug eben ſo nahe an die Fallmauer herankommen kann, als bei den Leitkanälen an den Schleuſen des Kanals du Centre, was noch deutlicher durch eine Vergleichung werden wird, die weiter unten erfolgt, wo ich von den hier angebrachten Umläufen und ihrer Verſchließungsart ſprechen werde.

Die Seitenmauern haben bloß an den Thoren Strebpfeiler erhalten, ſind aber übrigens ſtark abgetreppt und

die Drempel beſtehen ganz aus Quaderſteinen, ohne noch eine hölzerne Anſchlageſchwelle, wie die auf dem Kanal von St. Denis und die an den Schleuſen zu Havre erhalten zu haben. Vielleicht hat man es hier nicht für nöthig gefunden, weil das Waſſer in den oberen Kanalhaltungen, welche horizontal ſind, kein ſo heftiges Zuſammenſchlagen der Thorflügel veranlaßt, als wenn das Waſſer nur einiges Gefälle und alſo mehr Strömung hat.

Was die Conſtruction der Thore betrifft, ſo iſt ſie bei den meiſten Schleuſen, wie Fig. 81. und 82. Taf. VI. zeigt. Man ſieht aus dieſer Zeichnung, welche ich zu Paris erhielt, daß die Franzoſen jetzt in der Bauart ihrer Schleuſenthore ziemlich übereinſtimmend ſind, wenn man ſie mit Fig. 40—45. Taf. III. und mit den Abbildungen vergleicht, welche de Ceſſart in ſeinem Werk: Travaux hydrauliques etc. und Herr Baudir. Schulz a. a. O. liefern. Die Thore am Kanal von St. Quentin zeichnen ſich aber vorzüglich durch die Pfannen und Zapfen aus, welche die Drehſtänder (Drehpfoſten, Wendeſäulen) erhalten haben. Man darf nur die Pfannen und Zapfen (Fig. 46—52. Tab. III.), welche die Schleuſe zu Louviers und auch die am Kanal von St. Denis erhalten haben ſollen, mit dieſen (Fig. 83. Taf. IV.) vergleichen und der erſte Anblick wird es zeigen, daß dieſe noch viel zweckmäßiger als jene conſtruirt ſind. Die Zeichnung davon in einem bedeutend größeren Maaßſtab nebſt dabei bemerkten Maſſen erhielt ich ebenfalls zu Paris. Sie weicht zwar in mancher Hinſicht von der ab, welche wir in dem angeführten Werke des Hrn. Baudir. Schulz finden, aber doch nicht weſentlich. Das Sinnreiche und Zweckmäßige dieſer Einrichtung beſteht darin, daß die Pfanne, am Drehpfoſten angebracht, ſich auf dem feſtſtehenden Zapfen bewegt, ſtatt daß, wie gewöhnlich, der Zapfen ſich in der feſtſtehenden Pfanne bewegt. Durch dieſe Abänderung wird das Verſchlämmen der Pfanne verhütet, was nicht allein oft der Bewegung hinderlich iſt, ſondern auch eine frühere Zerſtörung des Zapfens und der Pfanne herbeiführt. Nach der Beſchreibung und Abbildung, welche wir in der eben angeführten Schrift finden, beſteht das Zapfenſtück und Zapfenlager nicht wie hier aus einem Ganzen von Gußeiſen, ſondern aus einer Platte von Gußeiſen, in welche ein ſtählerner Zapfen eingelaſſen iſt. Der

Zapfen hat dort die Geſtalt eines Cylinders mit einer ſegmentförmigen Oberfläche, während er hier nur wenig cylinderförmig mit einer halbkreisförmigen Oberfläche verſehen iſt. So wie dort hat natürlich auch hier die Pfanne ihre Geſtaltung nach dem Zapfen, nur mit einem größeren Radius erhalten. Auf der von mir copirten und hier mitgetheilten Zeichnung war bemerkt, daß beide Stücke, Zapfen und Pfanne, aus Gußeiſen beſtehen; dort aber beſteht letztere aus Metall, was viel zweckmäßiger iſt, da man doch nie ohne Noth ſich reibende Theile aus gleichem Stoff fertigt. Nach außen iſt die Pfanne regulär 6eckig geformt (nicht 8eckig, wie dort beſchrieben, aber nicht gezeichnet ſteht), um das Drehen der Pfanne am Ständer zu verhüten. Der Ring a iſt aus Schmiedeeiſen. Was die Maaße betrifft, ſo kann ich keine Vergleichung anſtellen, weil ich keinen Maaßſtab zu der vom Herrn Baudirect. Schulz gelieferten Zeichnung gefunden habe *). Sehr beachtenswerth iſt es, daß die Pfanne am Drehpfoſten ſo eingelaſſen iſt, daß das Centrum derſelben von dem des Drehpfoſtens entfernt und zwar auf der vom Drempel abgekehrten Seite liegt. Dadurch wird bewirkt, daß der Drehpfoſten bei geſchloſſenem Thore genau an ſeinem nach einem gleichen Radius genau abgerundeten Anſchlage- oder Wendeſtein anſchließt, bei'm Oeffnen des Thors hingegen ſich ſogleich von demſelben entfernt, wodurch die ſehr nachtheilige und ſchwer zu überwältigende Reibung am Wendeſtein ganz verhütet wird.

Die oben erwähnte und nun näher zu beſchreibende Einrichtung der Umläufe zur Füllung und Leerung der Kammer iſt folgende. Man hat um die Ober- und Unterthore cylindriſche Kanäle von 2 Fuß Durchmeſſer geführt, wie Fig. 93 — 96 Taf. VII. dieß deutlicher zeigt.

---

*) In dem 4ten Heft der pract. Anweiſung zur Waſſerbaukunſt (S. 71.) vom Hrn. Landes-Oberbaudirector Eytelwein findet man ebenfalls dieſe Art von Zapfen und Pfanne für Schleuſenthore beſchrieben und ſehr inſtructiv abgebildet. Im Weſentlichen ſtimmt ſie ganz mit der Schulziſchen Zeichnung überein; nur die Dimenſionen der Pfanne und des Zapfens, ſo wie die Geſtalt des Zapfenlagers ſind etwas von derſelben verſchieden.

Die Kanäle ſelbſt beſtehen theils aus großen Werkſtücken, in welche die ganze cylinderförmige Oeffnung ausgehauen iſt oder aus halbkreisförmig ausgehauenen Stücken, die mit 2 bis 3 kleinern Gewölbſtücken den Cylinder bilden. Dieß bezieht ſich hauptſächlich auf den horizontalen Theil der Umläufe. Die Ein= und Ausmündung dieſer Umläufe beſteht in viereckigen Kammern, von denen aber bei'm oberen Schleuſenhaupt die Ausmündungskammer mit ihrem Boden immer höher liegt, als der horizontale Theil des Umlaufs, ſo daß das Waſſer erſt von unten herauf in die Ausmündungskammer tritt, ehe es aus dieſer heraus in die Schleuſenkammer kommt. Eine Einrichtung, welche zur Erhaltung eines möglichſt ruhigen Waſſerſpiegels innerhalb der Schleuſenkammer mir noch viel zweckmäßiger ſcheint, als die am Kanal du Centre gewählte Einrichtung, die des Vergleichs wegen auch hier mitgetheilt werden ſoll, ſobald ich die hier angebrachte hinlänglich beſchrieben habe. Dieſe Einmündungskammern werden durch eine Vorrichtung geſchloſſen, welche gewiß ſehr nachahmungswerth iſt und mir eine um Vieles vervollkommnete Nachahmung der zu demſelben Zweck an den Schleuſen des Kanals du Centre angebrachten Vorrichtung ſcheint. Durch Fig. 84 Taf. IV. iſt die am Kanal von St. Quentin angebrachte Vorrichtung nach einem verticalen Durchſchnitt dargeſtellt und Fig. 87 zeigt dieſelbe nach einem horizontalen Durchſchnitt. Die Anſicht der verſchloſſenen Kammer giebt Fig. 86. Aus dieſen Figuren ſehen wir, daß der in die Oeffnung der Kammer feſt anpaſſende eingeſetzte Rahmen um mehr als die Hälfte durch eine Bebohlung dicht verſchloſſen iſt. Die im Rahmen noch übrig gelaſſene Oeffnung wird durch ein bogenförmiges Schützbrett c c geſchloſſen. Dieſes Schützbrett beſteht aus zwei krummgearbeiteten Leiſten r r, deren krumme Seiten mit 2zölligen Bohlen beſchlagen ſind. In jede Leiſte iſt ein Arm s s und beide Arme in das Queerſtück q eingezapft, mit dem ſie noch außerdem durch den um q gelegten Bügel verbunden ſind. Die Bügel halten zugleich die eiſerne Achſe d d, die wir beſonders abgebildet in Fig. 88. Taf. VI. finden. Die Enden dieſer Achſe ruhen in den Klammern p p, welche in die Mauer eingeſetzt und eingegoſſen ſind. Um nun das Schützbrett c c bewegen zu können, ſind die beiden Arme noch durch ein mit runden Enden, in der

Mitte aber mit einer viereckigen Oeffnung verſehenes Halbholz verbunden. Durch dieſe Oeffnung wird die Stange a geſteckt und mit einem Schraubenbolzen befeſtigt. Für die Bewegung dieſer Stange iſt in der Schleuſenmauer ein 7 Zoll langer und 4 Zoll breiter Spielraum gelaſſen und die Stange ſelbſt hat an dem obern ſtärkern Ende ein viereckiges Loch, durch welches der Hebel b b geſteckt, und mit dem Bolzen vw befeſtigt wird. Der Hebel b b ruht auf einem großen Lagerſtein y, der mit einer eingeſetzten und eingegoſſenen Klammer e e verſehen iſt, um die ſich der Hebel als auf ſeinem Ruhepunct mittelſt eiſerner Schienen bewegt. Durch die hier gegebene Beſchreibung und Abbildung iſt alſo leicht zu ſehen, wie ein Druck auf b b hinreichend iſt, das Schützbrett c c zu heben und die Kammer zu öffnen, oder ſie im Gegentheil nach geſchehener Oeffnung durch das Heben des Hebels zu verſchließen. Um das Schützbrett gehoben oder die Kammer geöffnet zu erhalten, wird das eine Ende des Hebels b b unter die eiſerne Krampe a gedrückt.

Dabei muß aber noch bemerkt werden, daß der Bogen c c nicht aus d, ſondern aus dem Punct i beſchrieben iſt, wodurch ſich cc von dem Augenblick des Hebens an von dem Rahmen i g f entfernt und auf dieſe Weiſe alſo die Reibung der vorher an i, f und g feſtanſchließenden Bohlen c c vermindert wird.

Dieſe hier ausgeführte Idee zur Verſchließung der Einmündungskammern ſcheint mir eine Nachahmung, und ich möchte wohl auch ſagen, eine Vervollkommnung der Idee zu ſeyn, nach welcher die Einmündungen der Leitkanäle an den Schleuſen des Kanals du Centre verſchloſſen und geöffnet werden. Eine kurze Beſchreibung dieſer an jenem Kanal angewendeten Vorrichtung wird am beſten zeigen, in wiefern die am Kanal von St. Quentin angebrachte Vorrichtung als zweckmäßiger zu betrachten iſt.

Die Schleuſen am Kanal du Centre haben zur Füllung und Leerung ihrer Kammern ebenfalls Umläufe erhalten. Genau genommen können aber eigentlich nur die zum Behuf des Leerens angebrachten röhrenförmigen Kanäle in den Unterhäuptern ſo genannt werden, weil nur dieſe das Waſſer um die Thore herumleiten, da hingegen die oberen Leitkanäle das Waſſer aus der oberen Kanal-

haltung in eine unter dem Fallboden ſich befindende gewölbte Kammer führen und zwar auf dieſelbe Weiſe, wie bei den Ausmündungskammern an den Schleuſen des Kanals von St. Quentin, d. h. ſo, daß das Waſſer erſt von unten herauf in die Kammer tritt und ſich erſt allmälig in derſelben verbreitet, ehe es aus derſelben in die Schleuſenkammer tritt. Demnach und wie wir aus Figur 89 bis 92. Tafel VII. ſehen, bildet alſo das Gewölbe unter dem Fallboden die gemeinſchaftliche Ausmündungskammer für die beiderſeitigen Einmündungskammern am Oberhaupt, und das aus der oberen Kanalhaltung in die Schleuſenkammer zu führende Waſſer läuft alſo nicht um die Thore herum, ſondern unter den Thoren hinweg. Das Ein- und Auslaſſen des Waſſers geſchieht aber nicht, wie bei den Schleuſen am Kanal von St. Quentin, durch Verſchließen und Oeffnen der Einmündungskammern, ſondern durch ein unmittelbares Verſtopfen der Leitkanäle ſelbſt. Zu dieſem Behuf bedient man ſich eines hölzernen Stöpſels, welcher genau in die obere Mündung der Leitkanäle paßt, und mittelſt eines Hebels eben ſo gehoben wird, wie die bogenförmigen Schütze am Kanal von St. Quentin *).

*) Nach dem, was Herr v. Wiebeking in ſeiner Waſſerbaukunſt III. S. 138. von den Schleuſen am Kanal du Centre erzählt, befinden ſich an denſelben eben ſolche bogenförmige Schütze, wie am Kanal von St. Quentin. Da ich den Canal du Centre nicht ſah, ſo muß ich es dahin geſtellt ſeyn laſſen, ob die von Hrn. Baudirect. Schulz in ſeinen Reiſebemerkungen gelieferte und hier zum Theil entlehnte Beſchreibung unrichtig iſt oder ob vielleicht in ſpäterer Zeit ſtatt der Stöpſel die bogenförmigen Schütze eingeführt worden ſind. Hr. v. Wiebeking a. a. O. II. S. 713. erwähnt ebenfalls hinſichtlich dieſes Kanals der Vorrichtung mit Stöpſeln. Die im dritten Theile S. 138. mitgetheilten Notizen ſind hingegen von ſeinem Sohne, dem königl. Baier. Regierungsrathe Hrn. Karl von Wiebeking, welcher 1813 den Kanal du Centre beſuchte. Wie ſehr jedoch den Reiſebemerkungen des Hrn. Regierungsraths von Wiebeking zu trauen iſt, geht aus dem hervor, was ich in meiner Wanderung nach Amſterdam bei Gelegenheit der großen Auswäſſerungsſchleuſe bei Katwyk an Rhyn bemerken werde.

So ſinnreich aber auch die Einrichtung mit dem Gewölbe unter dem Fallboden, ſo einfach die Vorrichtung zum Verſchließen und Oeffnen der Leitkanäle ſeyn und ſo vieles Lob auch der Erfinder dieſer Einrichtung verdienen mag, ſo wenig iſt zu leugnen, daß dieſe Einrichtung am Kanal von St. Quentin nicht nur glücklich nachgeahmt, ſondern noch um Vieles verbeſſert iſt. Das Waſſer tritt dabei eben ſo ruhig in die Schleuſenkammern als bei'm Kanal du Centre durch das Gewölbe unter dem Fallboden und die Fahrzeuge können eben ſo nahe an demſelben liegen, als dort. Die durch das Gewölbe ſtattfindende Schwächung des Fallbodens iſt vermieden und die Vorrichtung zum Einlaſſen des Waſſers in die Leitkanäle iſt, wenn auch nicht ſo einfach, doch um Vieles zweckmäßiger. Denn entweder paßt der Stöpſel genau in die obere Oeffnung der Kanäle oder nicht. Im erſteren Falle möchte wohl das Verquillen deſſelben nicht zu verhindern ſeyn und alsdann das Aufziehen deſſelben viel Schwierigkeit haben. Im letzteren Falle möchte er wohl mehr Waſſer durchlaſſen als gut iſt, da ohnehin faſt alle Schleuſenthore nach längerm Gebrauch mehr Waſſer durchlaſſen, als wünſchenswerth iſt. Außerdem muß ſich ein ſolcher Stöpſel durch öfteres Aufziehen und Herablaſſen ſehr bald abnutzen. Das bogenförmige Schützbrett hat weder den erwähnten Nachtheil des Verquillens, noch iſt bei ihm der Druck des Waſſers zu überwinden, welches nothwendigerweiſe bei der Vorrichtung mit dem Stöpſel der Fall iſt, wenn er gehoben werden ſoll. Auch kann bei dem bogenförmigen Schützbret verhindert werden, daß das einzulaſſende Waſſer nicht zu jäh in die Umläufe ſtürzt und zu raſch in die Schleuſenkammer tritt, was gewöhnlich die Fahrzeuge am meiſten beunruhigt, weil man die Einmündungskammer nach und nach öffnen kann. Da nun dieſe Vorrichtung größtentheils aus Holz beſteht, ſo ſollte ich meinen, wäre ſie wohlfeiler als Ziehſchütze mit Trieb und Rad oder koſtſpieligen eiſernen Schrauben, wie man ſie an manchen Schleuſen findet.

Ich komme nun zu dem Theil des Kanals, der ihn vor allen andern bisjetzt exiſtirenden und bekannten Kanälen auf eine höchſt merkwürdige Weiſe auszeichnet, nämlich zu ſeinen unterirdiſchen Kanalſtrecken, von denen beſonders die größere wegen ihrer Ausdehnung die Bewun-

derung der Mit- und Nachwelt erregen muß. Wer dieſen Kanal nicht kennt, möchte vielleicht erwiedern, wir beſitzen ſchon mehrere ſchiffbare unterirdiſche Kanäle in Frankreich und England, auch am Kanal du Midi wurde ſchon eine Strecke unterirdiſch geführt. Man vergleiche aber die ſchon früher ausgeführten unterirdiſchen ſchiffbaren Kanalſtrecken mit denen des Kanals von St. Quentin und man wird eingeſtehen, daß ſie hinſichtlich der Breite, Höhe und Länge nicht mit den hier erwähnten zu vergleichen ſind. Bedenkt man vollends, in welchem kurzen Zeitraume dieß Werk ſo weit vollendet wurde, daß die Schifffahrt eröffnet werden konnte, ſo geſellt ſich gewiß bei Jedem, der einigermaßen die mit der Ausführung eines ſolchen Werks verbundenen Schwierigkeiten kennt, zu der Bewunderung das Erſtaunen. Ein Denkmal von Nationalkraft, gleich denen, die durch die Römer entſtanden, als die Kraft des Römiſchen Reichs noch nicht gebrochen war, kann dieſer Kanal dem kühnſten Unternehmen der Art älterer und neuerer Zeit an die Seite geſtellt werden.

Von dieſen beiden unterirdiſchen Kanalſtrecken befindet ſich die kleinere bei Tronquoie und die größere zwiſchen Riqueval und Macquincourt. Die Durchgrabung der erſteren hat weniger Schwierigkeit gehabt, als die der letzteren, weil das obere Erdreich ſowohl, als auch die anderen Schichten locker waren und nur wenig Filtrationswaſſer enthielten, welches der ſchnellen Durchgrabung der größeren Strecke vorzüglich hinderlich war. Merkwürdig iſt das Verfahren, welches man bei der Durchgrabung dieſer Kanalſtrecken anwendete. Um nämlich die Durchgrabung ſo ſchnell als möglich zu vollenden, fing man damit an, Schachte zu graben, ſowohl an beiden Enden als auch in der Mitte der unterirdiſch zu führenden Kanalſtrecke. Auch gab man den tiefer zu grabenden Schachten nicht etwa mehr Entfernung von einander als den weniger tiefen, wie man bei dergleichen Arbeiten wohl zu thun pflegt, wenn man mit möglichſter Koſtenerſparniß bauen will, ſondern legte ſie im Gegentheil noch näher zuſammen, weil bei dieſem Unternehmen mehr auf ſchnelle als wohlfeile Ausführung geſehen wurde. Hätte man ſich damit begnügt, von beiden Enden des unterirdiſchen Kanaltheils nach der Mitte hin durchzugraben, ſo wäre es freilich ein Leichtes geweſen, die Schichtwaſſer abzuführen und es wäre nicht nöthig geweſen, wie es hier geſchehen mußte, ſie

durch Dampfmaſchinen herauszuheben und endlich doch noch einen kleinen Abzugskanal über den eigentlichen Schiffahrtskanal hinzuführen, um das hochſtehende Filtrationswaſſer an ſolche Stellen hinzuleiten, wo es einen natürlichen Abzug im Geſtein fand oder auch am Ende der unterirdiſchen Kanalſtrecke herausgeführt werden konnte. Der dortige Kanalwärter zeigte mir an den Wänden noch Spuren von dieſen Abzugskanälen, wie man ſie, von oben herab entfernend, von der Arbeitsſtelle abwärts nach den Seiten des eigentlichen Schiffahrtskanals geführt hatte. Das Nähern der Schächte an den tieferen Stellen, was gegen alle Regel ſeyn würde, wenn man nicht mit der Arbeit geeilt hätte, geſchah, um das Geſtein ſchneller zu Tage fördern zu können, indem die Menge der Schächte den Zeitverluſt erſetzen mußte, der für die Herausförderung des Geſteins mit der Tiefe eines jeden Schachts zunahm, da es auf keinem andern Wege als durch den Schacht ſelbſt herausgeſchafft werden konnte.

Die Schächte in der kleinen unterirdiſchen Kanalſtrecke wurden nach völliger Ausgrabung und Wölbung des Kanals verſchüttet. Bei der großen unterirdiſchen Strecke hingegen ſind einige offen erhalten, um ihr die nöthige Luftcirkulation zu geben.

Als ich dieſen Kanal ſah, war zwar die gemauerte Auswölbung des kleinern Theils vollendet, nicht aber die des größern Theils, der, wenn auch nicht durchgehends, doch an den Stellen mit Mauerwerk ausgewölbt wird, wo das Geſtein nicht feſt genug iſt. Man war eben mit dieſer Arbeit beſchäftigt, welche nur während der Kanalräumung vorgenommen werden kann, welche für die meiſten Kanäle Frankreich's in den Monaten Juli, Auguſt und September ſtattfindet. Die zur Ausmauerung des Gewölbes nöthigen Lehrgerüſte hatten nur eine Länge von 6 bis 8 Fuß, und waren ſo eingerichtet, daß ſie bequem auseinander und wieder zuſammengeſetzt werden konnten. Es ſcheint alſo nicht, daß die beweglichen Lehrgerüſte, welche man bei einer unterirdiſchen Strecke von 250 Mètres am Kanal von Mouſtiers anwendete, und von denen Fig. 104 — 106, Tab. VIII. eine Darſtellung geben, großen Beifall gefunden hätten. Zur Erklärung der hier mitgetheilten Figuren habe ich hier weiter nichts hinzuzu-

fügen, als daß xx die Rollen ſind, auf denen das Gerüſt unter dem Gewölbe fortgeſchoben werden kann.

Das Einſetzen des Schlußſteins war etwas mühſam, weil zwiſchen dem Gewölbe, welches ungefähr eine Stärke von $1\frac{1}{2}$ Backſteinen hat, und dem ausgehauenen Geſtein kaum ſo viel Platz war, daß ein Mann, wenn auch knieend, ſich gut bewegen konnte. Nach Setzung der Schlußſteine mauerte man dieſen Zwiſchenraum aus. Uebrigens möchte wohl an manchen Stellen das Einſetzen des Schlußſteins nicht ſo bewerkſtelligt werden können, daß ein Mann ſich oberhalb des Gewölbes befindet; es möchte ſich vielmehr nöthig machen, die Länge des Lehrgerüſtes nur auf 3 Fuß zu beſchränken, damit ein vor dem Gerüſte ſtehender Mann mit ſeinem Arm noch überreichen kann. Das Gewölbe iſt halbkreisförmig und Fig. 107, Tab. VIII. zeigt den unterirdiſchen Kanal im Durchſchnitt nach einer Angabe, wie ich ſie in St. Quentin erhielt. Man ſieht aus derſelben zugleich, daß der Kanal zwei Ziehwege erhalten hat, jeder zu 1 Mètre 40 Centimètres, alſo noch etwas über 4 Fuß Breite. Seine ganze Breite beträgt etwas über 24 Fuß und das Kanalbett hat noch eine Vertiefung (a b) erhalten. Ueber die Anlage der Ziehwege war man Anfangs nicht einig. Um den Widerſtand zu vermindern, den das Waſſer bei'm Fahren eines Kanalſchiffs demſelben, indem es ihm ausweicht, entgegenſetzt, ſchlugen einige Ingenieurs vor, die Ziehwege aus überhängenden in den Fels eingemauerten Steinplatten beſtehen zu laſſen, damit das Waſſer untertreten könne; dagegen meinten wieder Andere, zu denen auch Hr. Gayant (Ingenieur en chef und Direktor der Arbeiten an dieſem Kanal) gehörte, daß dieß wegen der geringen Härte des Geſteins zu gewagt ſey, und ſchlug deßhalb vor, den Ziehweg auf horizontalen eiſernen Stäben, die mit dem einen Ende in das Geſtein eingelaſſen und am andern Ende von vertikalen eiſernen Stäben unterſtützt würden, ruhen zu laſſen. Dieſe horizontalen Stäbe ſollten aber auf eine ihrer Kanten gelegt und dann von einem Stab zum andern ein flaches Backſteingewölbe geführt werden. Statt dieſer Gewölbe ſich eines Belags von Bohlen zu bedienen, dafür war Hr. Gayant nicht, weil dieſer zu wenig Dauer verſpräche. Auch hierüber, ob man zwei Ziehwege von 3 Fuß Breite oder nur

einen von 4 Fuß Breite anlegen ſollte, war man lange Zeit nicht einig. Wie wir aus dem mitgetheilten Profil ſehen, hat man ſich am Ende für zwei Ziehwege entſchieden und jedem noch etwas mehr als 4 Fuß Breite gegeben. Man hat aber weder den einen noch den andern Vorſchlag, hinſichtlich ſeiner Conſtruction, angenommen, ſondern hat das Geſtein längs dem Kanal ungefähr 1 Mètre breit und 2 Mètres 20 Centimètres hoch ſtehen laſſen, ſo daß die Breite des Kanals nur noch 6 Mètres betrug. Dieſe ſteinernen Bänke wurden aber in gewiſſen Zwiſchenräumen von ihrem Fuß an nach ihrer Oberfläche zu ausgehauen, wie wir in Fig. 107 ſehen, doch ſo, daß die ſtehenbleibenden Pfeiler (qp Fig. 85, Tab. VI.) nach oben zu noch mit einander in Verbindung bleiben und die ſie verbindenden Stücke oq nach unten zu gewölbt ſind. Darüber hin wurden nun Steinplatten sr von 1 Mètre 40 Centimètres Breite gelegt und dieſe bilden nun den Ziehweg. Wahrſcheinlich hat man, da nun auf dieſe Weiſe für das ausweichende Waſſer nicht ſoviel Spielraum bleibt, als bei den erwähnten Vorſchlägen, dieſem Mangel durch die Vertiefung ab Fig. 107 abzuhelfen geſucht. In der großen unterirdiſchen Kanalſtrecke waren aber dieſe Ziehwege noch nicht vollendet.

Um den in der langen unterirdiſchen Kanalſtrecke oft ſtattfindenden ſtarken Luftzug und die dadurch während des Winters vermehrte Kälte in demſelben zu ſchwächen, hat man eine Vorrichtung angebracht, durch die ſie an beiden Enden, wenn es nothwendig iſt, verſchloſſen werden kann. Dieſe Vorrichtung beſteht in einem Couliſſen-Thor an jedem Ausgange, welches in einer dem Geſtein eingehauenen Fuge, über welcher es auf Rädern ruht, verborgen iſt, und herausgeſchoben werden kann. Sobald es vor den Eingang geſchoben iſt, kann man es mittelſt Schrauben bis auf das Kanalbett herablaſſen.

Da dieſe $2\frac{1}{2}$ Lieues lange unterirdiſche Kanalſtrecke zur Ausweichung zweier ſich begegnenden Fahrzeuge nicht breit genug iſt, ſo hat der offene Kanal vor den Eingängen in dieſelbe auf eine bedeutende Länge 40 Mètres Breite erhalten, damit die Fahrzeuge ſich vor den Eingängen bis zu der für die Durchfahrt beſtimmten Zeit ſammeln können.

Sobald man den großen unterirdiſchen Kanal von St. Quentin kommend durchwandert hat, trifft man zunächſt auf zwei Schleuſen, die ſich durch die Conſtruction ihrer Thore auszeichnen. Dieſe Thore ſind nämlich ein Verſuch, das Gerippe derſelben aus eiſernen Stäben zu bilden In St. Quentin auf dieſe Thore aufmerkſam gemacht, war ich begierig, die Conſtruction derſelben an Ort und Stelle kennen zu lernen, was mir aber leider nicht gelang, weil ſie auf der innern und äußern Seite mit Bohlen verſchalt waren. Ob dieſer Verſuch ein Reſultat liefert, welches zur Nachahmung auffordert, iſt mir unbekannt geblieben.

Der Kanal von St. Quentin, welcher zunächſt die Somme mit der Schelde, dadurch aber auch die Rhone mit der Schelde und Antwerpen mit Marſeille verbindet, Paris zum Mittelpunkt habend, koſtete 11 Millionen Francs. Als Beweis, wie nutzbar er iſt, mag wohl dienen, daß in den erſten 8 Monaten des Jahrs 1812 756 Schiffe mit Steinkohlen und 231 Schiffe mit Getraide dieſen Kanal befahren haben.

Dieſer Kanal mündet bei Cambrai in ein Baſſin aus, welches die Geſtalt von zwei länglichen Sechsecken hat, zwiſchen denen eine Drehbrücke hindurch führt. Dieſe Drehbrücke wird mittelſt eines an ihrem landſeitigen Ende angebrachten vertikalen Drehlings, welcher in ein am Boden eingemauertes verzahntes Kreisſtück eingreift, in Bewegung geſetzt. Sie war in einem ſchlechten Zuſtande, ſo wie auch die das untere Baſſin ſchließende Schleuſe, deren Einrichtung mir damals noch unbekannt war, da ich die hydrotechniſchen Reiſebemerkungen des Hrn. Baudirektor Schulz noch nicht kannte, der von dieſer Art Schleuſen eine ziemlich ausführliche Beſchreibung giebt. Da ich dieſer Beſchreibung noch Einiges hinzuzufügen habe und mir dieſe Einrichtung für Schiffahrtsſchleuſen von geringer Breite bei ihrer Einfachheit zweckmäßig und viel wohlfeiler erſcheint, als andere Arten, ſo werde ich ſie hier mittheilen.

Die Mauern der Schleuſenkammer ſind von Backſteinen und die Ecken mit Quaderſteinen eingefaßt. Die Breite der Schleuſe iſt ungefähr 16 Fuß und die Fallmauer ſenkrecht. Die Verſchließung der Kammer ge-

ſchieht aber nicht durch Stemmthore, ſondern durch eine Vorrichtung, die vielleicht bis jetzt nur an den Schleuſen angebracht iſt, die man zwiſchen Cambrai und Valenciennes findet. Sechs bis zehn Queerbalken AB (Fig. 78—80, Tab. VI.). welche zwiſchen zwei eiſernen Rahmen (gg) liegen, verſchließen den Ein- und Ausgang der Schleuſe. Vier von dieſen Balken BB ſind durch eiſerne Bänder (hh) zu einem Ganzen verbunden, ſo daß ſie innerhalb der eiſernen Rahmen auf und nieder bewegt werden können. Die andern Queerbalken ſind an den eiſernen Rahmen ſelbſt befeſtigt. Die eiſernen Rahmen (gg) ſind um eine Balkenſtärke höher, als die dazwiſchen liegenden Balken und die eiſernen Bänder (hh) der obern vier Balken haben Ringe, in welche Ketten eingehängt ſind, mittelſt welcher ſie in die Höhe gezogen werden, wenn die Kurbel ab (Fig. 78 u. 79) gedreht wird. Aus dieſen Figuren ſehen wir, auf welche Weiſe dieſe Ketten mit den Rädern ab und bc in Verbindung gebracht ſind und über die Rollen p und q laufend gezogen werden können. Soll nun ein Fahrzeug aus der obern Kanalhaltung in die untere treten, ſo werden vorerſt die obern 4 Queerbalken am Eingange der Schleuſe ſo weit in die Höhe gezogen, daß ſie oben an die Rahmen anſtoßen. Durch die nun entſtandene Oeffnung stuv tritt das Waſſer bis zur nöthigen Höhe in die Schleuſenkammer, und ſobald dieß geſchehen, werden durch das fernere Umdrehen der Kurbel auch die eiſernen Rahmen mit den untern Queerbalken vom Schleuſenboden in die Höhe gehoben und das ganze Balkenſchütz, welches an den Baum OC aufgehängt iſt, mit demſelben herumgedreht, bis es in die an der Seitenmauer angebrachte Thorniſche oder Thorkammer xx (ſ. Fig. 73, Tab. VI.) gelangt iſt. Der Drehbaum OC dreht ſich um den Zapfen bei O und ruht außerdem noch auf einer metallenen Rolle, die ſich während des Drehens auf mm hinbewegt. Sobald das Fahrzeug ſich in der Schleuſenkammer befindet, verfährt man ebenſo mit dem untern Balkenſchütz. Die Nothwendigkeit, den Drehbaum OC an ſich mit dem angehängten Schütz im Gleichgewicht zu halten, leuchtet ein. Aus dieſem Grunde hat man nicht allein das dickere Ende deſſelben zum landſeitigen genommen, ſondern auch, weil das daran befindliche Räder- und Schraubenwerk nicht hinreicht, daſſelbe

noch durch angehängte Steine (dd) ſoviel, als nöthig, zu beſchweren geſucht.

Die hier mitgetheilte Zeichnung iſt in manchen einzelnen Theilen von der verſchieden, welche Hr. Baudirector Schulz mitgetheilt, aber getreu nach einem von mir an Ort und Stelle gemachten Brouillon. Die Fig. 78 u. 79. zeigen, daß man das Aufziehen der Schütze auf zweierlei Art verſucht hat, einmal mit feſtſtehender und das anderemal mit beweglicher Schraubenmutter. Gegen den Einfluß der Witterung ſind die Schrauben nicht nur durch ein Dach (K) geſchützt, ſondern auch durch eine, hier aber nicht bemerkte, ſie umgebende Verſchalung. In der Schulz'ſchen Beſchreibung und Zeichnung ſind die Schrauben nicht bemerkt und alſo nicht deutlich, auf welche Weiſe die Schütze gezogen worden. Auch iſt bei ihm die Steinbeſchwerung anders angebracht; vielleicht findet ſie ſich auf dieſe Weiſe auf den Schleuſen zwiſchen Cambrai und Valenciennes, die ich nicht ſah *).

Noch muß ich bemerken, daß die Schütze, wenn ſie die Kammer ſchließen, nicht unmittelbar an den ſteinernen Vorſprüngen der Seitenmauern anliegen, ſondern an hölzernen Pfoſten, die in den Ecken angebracht ſind. Auch waren in den Seitenmauern ſelbſt ihrer ganzen Länge nach Kanäle gemauert, welche geöffnet werden, wenn die Schleuſe trocken gelegt werden ſoll, um die nöthigen Reparaturen daran machen zu können.

Das Ein- und Auslaſſen der Fahrzeuge ging ſo ſchnell von ſtatten, als bei irgend einer andern Schleuſeneinrichtung. Waren zwei Mann da, ſo bedienten ſie ſich nicht einmal der Kurbel, ſondern griffen in die Speichen des aus Gußeiſen beſtehenden großen Rads, um das Fallſchütz zu heben, und ſobald dies geſchehen war, lehnte ſich

---

*) In Kraft's Werk: „Plans, coupes et élévations de diverses productions de l'art de la charpente etc. Paris, 1805. 4me partie, No. 15. findet ſich die Abbildung einer ſolchen Schleuſe bei Valenciennes; aber bei dieſer iſt gar keine Steinbeſchwerung angebracht. Auch weicht dieſe Zeichnung in manchen Einzelnheiten ſowohl von der hier, als auch von der durch Schulz gelieferten Zeichnung ab.

einer mit dem Rücken gegen das landſeitige Ende des Drehbaums, um das Schütz in die Seitenkammer zu drehen. Wiewohl die einzelnen Theile dieſer Vorrichtung nicht im beſten Zuſtande waren, ſo geſchah doch das Füllen und Leeren der Schleuſenkammer, ſo wie auch das Oeffnen und Schließen derſelben mit großer Leichtigkeit. Während ich dieſem Manöuvre zuſah, konnte ich mich wenigſtens nicht überzeugen, daß dieſe Einrichtung eine Satyre auf den Schleuſenbau ſey, wie Hr. v. Wiebeking in ſeiner Waſſerbaukunſt II, S. 652 meint, wo er ſich folgendermaßen ausdrückt: „In frühern Zeiten bediente „man ſich zu den zwo Thoren der Aufziehſchütze, die „aber nur bei einem geringen Fall von etwa 4 Schuhen „anzuwenden waren. Gegenwärtig würde man durch deren Anwendung bei Kammerſchleuſen, nachdem wir die „Stemmthore leicht zu öffnen und zu verſchließen verſtehen, eine große Unwiſſenheit verrathen, und ſolche „Schleuſen mit Schützen würden eine wahre Satyre auf „den Schleuſenbau des Landes ſeyn."

Wanderung von Cambrai nach Dünkirchen.

Von Cambrai aus nahm ich meinen Weg nach Bac, um den Kanal de la Senſée zu ſehen, auf den ich in Paris kurz vor meiner Abreiſe aufmerkſam gemacht worden war. Von Bac bis Douai ging ich immer dieſen Kanal entlang und fand nichts, was meine Aufmerkſamkeit beſonders gefeſſelt hätte. Er iſt durch lauter Torfboden geführt und, wie mir dort erzählt wurde, in einer ſehr kurzen Zeit vollendet worden. Bei Bac fand ich eine gewöhnliche Zugbrücke, dann weiterhin einige maſſive Brücken, die nicht einmal beſonders ausgeführt waren und ſonſt Nichts. Vielleicht iſt die Geſchichte ſeines Baues merkwürdig und vielleicht ſind auch zwiſchen Bouchain und Bac noch Bauwerke zu ſehen. Eine ausführliche Beſchreibung dieſes Kanals, die ich aber nicht kennen gelernt habe, iſt zu Paris herausgekommen unter dem Titel: „De la navigation intérieure du département du Nord et particulièrement du Canal de la Sensée, par Mr. *Cordier*, ingen. en chef des p. et ch. 1 Vol. 4. orné de 3 pl. Paris, 1824, chez Goeury.“ Wären meine Mittel zu der unternommenen Reiſe nicht zu beſchränkt geweſen, ſo würde ich mir dieſe Schrift und mehrere andere zu Paris angeſchafft, dadurch manches Bauwerk mit mehr Nutzen angeſehen und mich auch bei manchem länger aufgehalten haben. Aus dieſem Grunde werde ich in Verfolg meiner Wanderungen noch öfters bloß auf intereſſante Gegenſtände hinweiſen, ohne eine weitere Erklärung geben zu können.

Um nach Calais zu gelangen, nahm ich von Douai meinen Weg über Lens, Bethune und St. Omer, ohne mich an einem dieſer Orte beſonders aufzu-

halten. In der Gegend zwiſchen Lens und St. Omer, die ganz flach iſt, findet man viele Windmühlen und Feldziegelbrennereien. Der Aufbau der ungebrannten Backſteine iſt dort auf dieſelbe Weiſe, wie man ihn am Niederrhein findet. Auf dem Erdboden werden erſt $1\frac{1}{2}$ Fuß hohe Gänge geſetzt, dieſe mit Steinkohlen ausgefüllt, dann die zu brennenden Backſteine bis zu einer Höhe von 15 bis 20 Fuß aufgeſetzt und hierauf die Kohlen angezündet. Die Brände, welche ich ſah, waren zwar gut gerathen, aber das Material ſelbſt ſchien nicht gut zu ſeyn; denn die Backſteine, obgleich vollkommen durchgebrannt, gaben keinen Klang und waren bröcklich. St. Omer, bekannt durch ſeinen ausgebreiteten Handel mit Schnupftaback, hat eine ſehr vortheilhafte Kanalverbindung mit Calais und Dünkirchen.

Auf der Straße von St. Omer nach Calais findet man ein Bauwerk, welches nur wenige ſeines Gleichen haben mag, nämlich eine ſteinerne Brücke ganz eigener Conſtruction, die ihr auch den Beinamen le pont sans pareil in jener Gegend zugezogen hat. Es iſt die Brücke, welche Belidor in ſeiner Archit. hydr. P. II, tom. 2, pag. 437 u. f., als etwas Außerordentliches beſchreibt. Auf dieſer Brücke kreuzen ſich zwei Straßen und unter ihr zwei ſchiffbare Kanäle. Sie wurde 1750 auf einem Pfahl- und Schwellroſt gegründet, weil der Boden aus einem Gemiſche von Torf, lockerem Sand und Lehm oder Letten beſteht. Die jetzt vorhandene Brücke ſoll, wie mir in St. Omer verſichert wurde, ſchon die zweite ſeyn, weil die erſtgebaute zu leicht gegründet geweſen und deßhalb zuſammengeſtürzt ſey. Mag dem ſeyn, wie ihm will, ſo ſtimmt wenigſtens die zweite Ausführung noch mit der Abbildung und Beſchreibung von Belidor überein. Leider iſt letztere, hinſichtlich der Conſtruction der einzelnen Brücktheile, wegen Mangel der dazu nöthigen geometriſchen Grund- und Aufriſſe nebſt Durchſchnitten, nicht ganz deutlich und erſtere giebt nicht mehr als eine perſpektiviſche Anſicht dieſer Brücke.

Mit Ungeduld ſah ich dem Augenblick entgegen, wo ich den Hafen von Calais erblicken würde, und mit ihm die Küſte von England, welche nur 8 Stunden entfernt ihm gegenüber liegt. Nicht die Ungeduld war es, welche die fühlen, denen der impoſante Anblick eines Meeres

nur aus Beſchreibungen bekannt iſt, die ſich ihn lange gewünſcht haben und ſich endlich der Erfüllung ihres Wunſches nahe ſehen, ſondern der Wunſch, den Unterſchied der Häfen an der Nordküſte Frankreich's von denen, die ich drei Jahre früher am Adriatiſchen Meere ſah, kennen zu lernen, war die Urſache meiner Ungeduld. Auffallend war mir ſchon von Ferne die blendend weiße mit Schiefer gedeckte Thurmſpitze von Calais, die den Wanderer auf den mächtigen Einfluß aufmerkſam macht, den die Seeluft in dieſem Himmelsſtrich auf mehrere Dinge ausübt.

In Calais kaum angekommen, war es mein Erſtes, den Thurm zu beſteigen, deſſen Schieferdecke von der Seeluft äußerlich verkalkt iſt, um von hier aus die Umgegend von Calais zu überſehen. Wenn mich drei Jahre früher vom hohen Karſt herab bei Optſchina der vorher mir noch unbekannte Anblick des Meers äußerſt angenehm überraſchte, ſo freute es mich, hier gleich einem weißen Nebelſtreif die Kreidefelſen von der Küſte England's zu erblicken. Daſſelbe Element, welches bei Trieſt nur durch heftige Winde und beſonders von der Bora ſtark bewegt wird, außerdem aber bei geringer Fluth und Ebbe einen ruhigen Waſſerſpiegel zwiſchen anmuthigen Ufern zeigt, iſt hier ſtets durch ſeine bedeutende Ebbe und Fluth in reger Bewegung.

Der Hafen von Calais, wenn gleich an ſich betrachtet, unbedeutend gegen den Hafen von Trieſt, iſt ſeiner Lage wegen doch höchſt intereſſant, und er hat einen Feind zu bekämpfen, der für ihn viel gefährlicher iſt, als der zu Trieſt ſo heftig wüthende von Nordoſt über das Gebirge in Stadt und Hafen hereinſtürzende Sturmwind, dort Bora genannt, der zuweilen ſo heftig iſt, daß ſelbſt die in den Baſſins innerhalb der Stadt befindlichen Schiffe beunruhigt werden, kein hoher Thurm ſeinetwegen in der Stadt gebauet werden darf und die Einwohner ſich kaum auf die Straße wagen. Dieſer Feind, der bei Calais bekämpft werden muß, iſt der Küſtenſand, welcher an der Nordküſte Frankreich's für die dortigen Häfen noch gefährlicher iſt, als an der Weſtküſte *). Wenn

*) Wen Hafenbau intereſſirt, den wird die Schrift des Hrn. Lamblardie, welche von den Urſachen der Verſandung der

wir auch Häfen am Mittelländiſchen und am Adriatiſchen Meere kennen, denen völlige Verſandung droht, ſo iſt ſie dort anderer Art, nicht ſo gefährlich und eher zu beſiegen, als an den Häfen der nördlichen und weſtlichen Küſte Frankreich's, wo man dieſen Feind trotz unendlicher Anſtrengungen noch nicht beſiegt, ſondern ſich genöthigt geſehen hat, Werke zu bauen, die man an andern Häfen ſelten trifft und die, doch nur die Häfen vor einſtweiliger Verſandung ſchützend, dieſelben immer mehr vom Meere entfernen. Man hat nämlich durch Holz- und Steinbaue dieſen Häfen offene Straßen zu erhalten geſucht, hat aber dieſe Straßen mehr und mehr verlängern müſſen, ſo daß kein Hafen an den genannten Küſten ohne eine lange Hafenſtraße beſteht. Ueberzeugt von der Unmöglichkeit, die Urſache der Verſandung zu heben, und von der Unzulänglichkeit der verlängerten Hafendämme, welche die Hafenſtraße bilden, iſt man endlich zu der Einſicht gelangt, daß eine zweckmäßige Anlegung von Spühlſchleuſen das einzige Mittel iſt, wodurch der fortwährend ſich anlegende Sand gleichmäßig, wenigſtens von der Hafenſtraße, entfernt und dieſe offen gehalten werden kann. Auch hat die Erfahrung gelehrt, daß offene oder durchſichtige Hafendämme, wenigſtens an den äußern Enden, vortheilhafter ſind, als gefüllte, weil zwiſchen letzteren der vom Wind in die Hafenſtraße getriebene Sand *) ſich feſter ſetzt, als bei offenen, welche die Franzoſen Ouvrages à clair voie nennen. Noch hat man aber in jener Gegend nicht daran gedacht, dieſem Nachtheil durch Anpflanzung von Sandgräſern vorzubeugen, was ſchon Hr. Baudirektor Woltmann zu Hamburg in ſeinen Reiſebemerkungen (deſſen Beiträge zur hydr. Archit. 3r Bd. Göttingen, 1794.)

Häfen an der weſtlichen Küſte Frankreich's handelt (Mémoire sur les côtes de la haute Normandie. Havre, 1789.), nicht unbekannt ſeyn.

*) Dieß haben freilich die Häfen an der weſtlichen Küſte Frankreich's weniger zu fürchten, weil der dortige Strand mehr aus Kieſeln (galets), als aus Sand beſteht, was aber an der ganzen Küſte von Calais bis Oſtende und weiterhin der Fall iſt.

vorſchlägt. Da der Sand, ſo weit ihn noch die Springfluthen (les vives eaux) erreichen, nicht ſo leicht vom Wind aufgetrieben wird, als der höher liegende, ſo würden durch ſolche Anpflanzungen die gefährdeten Hafenſtraßen gewiß einen bedeutenden Vortheil erlangen.

Was Calais (ſ. Fig. 116. Tab. IX.) insbeſondere betrifft, ſo iſt ſeine Hafenſtraße 600 Toiſen lang und 360 Fuß breit. Der öſtliche Damm derſelben iſt jetzt gegen 2100 Fuß lang und man ſcheint die früher von Moyenville vorgeſchlagene Verlängerung ihm geben zu wollen mit einem auswärts gebognen Kopf, wie ihn der weſtliche noch längere Hafendamm ſchon erhalten hat. Die Conſtruction dieſes Kopfes oder dieſer Spitze ſtellt Fig. 100 — 103, Tab. VIII. vor, wobei nur noch zu bemerken iſt, daß man die angedeutete Verſchalung nicht angebracht hat. Die neue Verlängerung des öſtlichen Hafendammes, an der eben noch gearbeitet wurde, iſt conſtruirt, wie Fig. 97 und 98, Tab. VII. zeigen, von denen Fig. 97. den in das Meer vorgeſchobenen Theil und Fig. 98 den landeinwärts gehenden Theil vorſtellt. Die früher gebauten Theile ſind noch wie wir ſie in WW. Taf. 66 abgebildet finden. Das noch beſtehende Fort rouge ſchützt den Hafen nur gegen einen plötzlichen feindlichen Angriff und vor der Einfahrt einzelner Schiffe, die aus irgend einer Urſache verdächtig ſind. Der neuerbaute Kopf des weſtlichen Hafendammes dient zugleich als Verſtärkung des Fort rouge, weil die Balkenlage (mn pq (Fig. 100 — 103.) als Bettung für einen Mörſer dienen ſoll, ſobald die Aufſtellung deſſelben nothwendig wird.

Der öſtliche Hafendamm iſt nur bis f (Fig. 116, Tab. IX.) ein Holzbau, von dort an beſteht er aus Mauerwerk und bildet gleichſam einen Quai. Auch kann man ſagen, daß die Hafenſtraße von dort mit als Hafen dient, der eigentlich oder früher nur aus der Strecke von c bis i beſtand.

Dieſe Hafendämme liegen noch einige Fuß über der Fluth in den Syzigien (Springfluth, les vives eaux), die bei Calais 15 bis 18 Fuß ſteigt, ſo wie die geringſte Fluth, d. h. die in den Quadraturen, eine Höhe von 12 — 15 Fuß hat. Tritt die Ebbe ein, ſo laufen Hafen

und Hafenſtraße trocken, die Schiffe liegen alſo während dieſer Zeit auf dem Grund, welches für die Dauer derſelben ſehr nachtheilig iſt. Dieſem Uebelſtand könnte freilich durch Anlegung eines Fluthbaſſins abgeholfen werden, woran es aber wohl ſobald noch nicht kommen wird, da die Regierung zu ſehr mit der Herſtellung Dünkirchen's beſchäftigt iſt. Unter Napoleon's Regierung war ſchon der Befehl zur Anlegung eines ſolchen Baſſins Befehl gegeben, aber die neueſten politiſchen Ereigniſſe haben dieſen Befehl nicht ausführen laſſen. Hr. Courtin a. a. O. erwähnt eines Baſſins, deſſen Kleinheit Napoleon, als er zu Calais geweſen, aufgefallen ſey, und verſteht darunter den Theil des Hafens, der von dem neuerer Zeit gebauten maſſiven Anlegehöft (go) und dem Quai eingeſchloſſen wird.

Was die Reinigung des Hafens und der Hafenſtraße betrifft, ſo iſt dieſe bis jetzt nur auf eine ſehr nothdürftige Weiſe ausgeführt worden, und zwar aus demſelben Grunde, als warum man noch kein Fluthbaſſin angelegt hat. Durch Menſchenhände, welche baggern müſſen, ſucht man den Schlamm auszuführen, den die in den Hafen auswäſſernden Binnenwaſſer, die nicht unbedeutend ſind, herbeiführen, und einige leider zu entfernt vom Hafen liegende Spühlſchleuſen nicht fortſchaffen. Der fortwährend über den weſtlichen Einfahrtsdamm laufende Sand würde bald die ganze Einfahrt untauglich machen, wenn man nicht ſtets beſchäftigt wäre, durch Menſchenhände ihn wegzuführen.

Als Dünkirchen nach dem Utrechter Frieden geſchleift werden mußte, war die franzöſiſche Regierung Willens, den Hafen von Calais bedeutender zu machen, und der damalige Directeur des fortifications des places, Hr. Moyenville, entwarf zu dieſem Behuf die Anlage einer Schiffsſpühlſchleuſe, die bei c Fig. 116. zu liegen kommen ſollte. Belidor a. a. O. II, 2. §. 506. beſchreibt dieſen Entwurf weitläufig und erläutert ihn durch Abbildungen. Der Koſtenaufwand, den ſeine Ausführung verlangt hätte, ſchien aber der damaligen Regierung zu groß und er blieb unausgeführt. Vielleicht hat auch der Umſtand, daß ſich bei Calais keine ſichere Rheede findet, Vieles dazu beigetragen, dieſe Verbeſſerung zu unterlaſſen.

Wegen dieſem Mangel kann der Hafen von Calais nie ein Kriegshafen werden und kann nur den franzöſiſchen Kapern gegen England als ein Zufluchtsort dienen. In Friedenszeiten iſt er aber wegen der durch ihn mit England ſtattfindenden Communication wichtig, und er verdient deßhalb wohl, daß ihn die Regierung nicht unberückſichtigt läßt.

Ob die von Hrn. v. Wiebeking in ſeiner Waſſerbaukunſt II, S. 33 u. f. gemachten Vorſchläge zur Verbeſſerung dieſes Hafens zu berückſichtigen ſeyn möchten, ſteht wohl ſehr in Zweifel. So wie Hr. Moyenville, will auch er die Einfahrtsdämme verlängern, nur mit dem Unterſchiede, daß ſie gleichweit in's Meer giengen und daß die Einfahrt um 180 Fuß geſchmälert würde. Dadurch glaubt er den Schiffen im Hafen mehr Ruhe zu verſchaffen und die vor der Einfahrt, wegen des längern weſtlichen Einfahrtsdammes, vorhandenen Widerſtröme zu verhindern. Was letztere betrifft, ſo iſt unbegreiflich, wenn ſie wirklich vorhanden wären, warum ſie nicht hier, wie an andern Orten, Vertiefung hervorbringen, alſo die vor der Mündung der Hafenſtraße befindliche Untiefe wegſchaffen. Dann ſchlägt er vor, zwiſchen F und i (Fig. 116.) eine Spühlſchleuſe anzulegen, ein Gedanke, der gut genannt werden könnte, wenn man glaubt, daß Belidor weniger Localkenntniß von dieſem Hafen gehabt habe, als Hr. v. Wiebeking. Denn Belidor behauptet, daß ſelbſt bei X nicht gut eine Spühlſchleuſe anzulegen ſey, wenn man vielleicht daſelbſt die Binnenwaſſer ſammeln und dann in gerader Linie auf die Hafenſtraße den Spühlſtrom richten wolle, weil der Wellenſchlag zu heftig ſey und die Schleuſe bald zerſtören würde. Eine andere Frage iſt es freilich noch, ob nicht durch die vom Hrn. v. Wiebeking vorgeſchlagene Verengerung der Einfahrtsmündung der Wellenſchlag bis zu der Stelle, wo er die Spühlſchleuſe anlegen will, unſchädlich gemacht würde. Eine Frage, deren Beantwortung eine ſehr genaue Kenntniß des Hafens und viel Erfahrung in Anlegung ſolcher Werke verlangt.

Von der Spühlſchleuſe, welche, wie Hr. v. Wiebeking geleſen haben will, im Jahr 1810 in dem Hafen erbaut worden ſeyn ſoll, habe ich Nichts geſehen. Viel-

leicht war damals nur der Befehl dazu gegeben. Hr. Courtin a. a. O. meldet ebenfalls Nichts davon.

Von der früher beſtehenden Rißbank (Rysbanc*) ſind nur noch Trümmer vorhanden und der Theil des Hafendammes zwiſchen 1 und 2, der an dieſelbe anſchloß, war auch zerſtört.

Nach dieſer hier nur im Allgemeinen gegebenen Schilderung des Hafens von Calais, als des für den dahinkommenden Hydrotekten intereſſanteſten Theils, bleibt mir nur noch übrig anzuzeigen, wie man die Binnenwaſſer aus der Umgegend zur Reinigung des Hafens und zur Füllung der Feſtungsgräben benutzt. Sämmtliche Binnenwaſſer nimmt der Kanal auf, der von St. Omer nach Calais führt, und aus dieſem Kanal fließen ſie in drei verſchiedenen Richtungen dem Meere zu. Die Schleuſe bei s (Fig. 116) oder die ſogenannte Crucifix-Schleuſe erhält das Kanalwaſſer in der für die Kanalſchiffahrt nöthigen Höhe und verhindert zugleich, daß kein Meerwaſſer ſich mit dem ſüßen Waſſer vermiſche, welches aus dem Kanal durch mehrere Leitungen für den nöthigen Bedarf in die Stadt geführt wird. Dieſe Schleuſe beſteht aus einem Stemmthor und einem großen Aufziehſchütz. Ihre Breite beträgt 14 Fuß. Die Art und Weiſe, wie dieſes Schütz mittelſt großer Stirnräder und Flaſchenzüge aufgezogen wird, iſt alt und unbehülflich. Belidor beſchreibt ſie ausführlich in ſeiner Waſſerbaukunſt II, 2. Iſt in dem Kanal der Waſſerſtand höher als nöthig, ſo fließt ſein Waſſer in die Gräben der Citadelle und bei Q durch eine Schleuſe, welche ihrer Einrichtung nach der Crucifix-Schleuſe gleicht. Dieſe Schleuſe bei der Citadelle nimmt zugleich auch das Waſſer aus dem Kanal Crabes, der von dem Fort Nieulet herkommt, auf, und wird zur Ebbezeit geöffnet. Sie hat ebenfalls 14 Fuß Weite und das Ziehſchütz dient ſtatt eines Drehthors zur Spühlung. Für den Fall, daß dieſe Schleuſe

*) Risban oder Risbanc iſt ein verſtümmeltes altes teutſches Wort, welches eine an der Küſte im Meere zur Vertheidigung eines Hafens aufgeführte Schanze bedeutet, die durch einen Damm mit dem feſten Lande verbunden iſt.

bei der Citadelle nicht gebraucht werden kann und geſchloſſen werden muß, wird die ſogenannte Asfelder Schleuſe bei P geöffnet, welche 14 Fuß weit, mit einem Drehthor und zwei Stemmthoren verſehen iſt.

Ehe ich Calais verließ, um von da über Gravelines nach Dünkirchen meinen Weg fortzuſetzen, konnte ich mir es nicht verſagen, vorerſt eine Seitenfahrt nach Dover zu machen. Nirgends kommt man der Küſte England's ſo nahe, als in Calais, daher fühlt wohl jeder Reiſende, der dahin kommt, die Verſuchung, überzuſchiffen und das von Dover nur noch eine Tagereiſe entfernte London zu beſuchen. Dieſer Verſuchung nachzugeben, lag aber ganz außer meinem Reiſeplan, da ich ſchon zu Paris überlegt und berechnet hatte, daß ſelbſt ein kurzer Aufenthalt in London von etwa zwei Wochen meine Kaſſe ſo erſchöpfen würde, daß ich alsdann meinen Plan, Holland zu bereiſen, aufgeben müßte. Da ich dieß nicht Willens war, ſo ließ ich meinen Paß zu Paris nur von der Niederländiſchen Geſandtſchaft, nicht von der Engliſchen, unterſchreiben. Ich vermuthete ſchon im Voraus, welche Verſuchung mir in Calais bevorſtehen würde und befeſtigte mich alſo auf dieſe Weiſe, meinem einmal beſtimmten Reiſeplan getreu zu bleiben. Die Verſuchung kam, der Paß konnte zu Calais auf dem dortigen Polizei-Büreau nur nach Dover gültig gemacht werden, und nun konnte ich es wagen, eine Fahrt dahin zu machen, ohne Gefahr zu laufen, daß ich noch meinem Reiſeplane untreu würde. Sehr gern hätte ich dieſe Fahrt auf dem zwiſchen Calais und Dover gehenden Dampfboote gemacht, da es aber gerade an dem Tage, wo ich dieſe Excurſion machte, zurückkam, ſo mußte ich mich mit dem Anblicke deſſelben auf offener See begnügen. Hätte ich mit demſelben dieſe Fahrt machen wollen, ſo hätte ich deßhalb 4 bis 5 Tage länger in Calais mich aufhalten müſſen, was mir nicht zweckmäßig ſchien, da der Aufenthalt in Calais, ſo wie in allen Seeſtädten, nicht wohlfeil iſt. Ich zog es daher vor, mit einem der täglich dort abgehenden Packetboote nach Dover zu fahren. Meine damalige Meinung, daß man mit einem engliſchen Packetboot ſchneller fahren würde, als mit einem franzöſiſchen, wurde aber bei dieſer Gelegenheit widerlegt, indem ein franzöſiſches Packetboot eine halbe Stunde ſpäter ausfuhr und

und eine Stunde früher in Dover ankam. Wegen ungünſtigem Winde langten wir erſt gegen 10 Uhr Abends zu Dover an, nachdem wir 3 Uhr Nachmittags von Calais ausgelaufen waren, und konnten wegen eingetretener Ebbe nicht mehr in den Hafen einlaufen, ſondern waren gezwungen, uns ausbarkiren zu laſſen.

Mein erſter Ausgang am folgenden Tage war natürlich nach dem Hafen, und ſehr erfreuet war ich zu ſehen, daß man eben beſchäftigt war, an demſelben zu bauen. Man legte eben ein neues Spühlbaſſin an, weil die vorhandenen drei Hafenbaſſins, welche mittelſt beſonders angebrachter Durchläſſe auch als Spühlbaſſins dienen mußten, zu weit von der Mündung der Einfahrtsdämme entfernt ſind.

Der Hafen ſelbſt beſteht aus einem länglichen Viereck und iſt rechts, wenn man hereinfährt, mit einem perpendikulären Anlegehöft verſehen. Unmittelbar mit dem Hafen ſind zwei Baſſins verbunden, eins weſtlich und das andere nördlich. Mit letzterem ſteht noch eins öſtlich in Verbindung Alle drei Baſſins ſind geſchloſſene oder Fluthbaſſins, deren Eingänge während der Ebbezeit mit gebogenen Stemmthoren geſchloſſen werden. Während dieſer Zeit läuft der Hafen, ſo wie der von Calais, trokken. Dieſe Thore waren ganz neu und die erſten dieſer Art, welche ich in der Ausführung ſah. Die Gründe, welche die engliſchen Ingenieurs für dieſe Form beſtimmt haben, die doch, nach Belidor zu urtheilen, keinen beſondern Vortheil vor den geraden Stemmthoren hat, ſind mir unbekannt geblieben. Sollte dieſe Form vielleicht das Oeffnen erleichtern? – Ihre Weite beträgt ungefähr 40 — 44 Fuß. Bei der Schleuſe, welche den Hafen vom nördlich gelegenen Baſſin trennt, ſind dieſe Thore mit Zugſchützen verſehen, die, wie bei den franzöſiſchen Schleuſen, mittelſt einer Winden-Vorrichtung, gehoben werden. Die Verſchalung dieſer gebogenen Thore beſteht aus ſenkrecht geſtellten Bohlen und geöffnet werden ſie mittelſt Taue, die über eine horizontale Walze laufen. An der Walze befindet ſich ein Stirnrad, in welches ein Treibrad mit der Kurbel eingriff. Neben der Einfahrt in das nördliche Baſſin waren auf jeder Seite maſſive Durchläſſe angebracht, die zur vollkommenen Entwäſſerung des Baſſins dienen ſollen. Mit dem weſtlichen Baſſin iſt

eine gemauerte Docke in Verbindung gebracht, die zwar klein, aber ſehr ſchön ausgeführt iſt. Der Anblick derſelben war für mich um ſo intereſſanter, da ich noch keine gemauerte Docke geſehen hatte und auch keine weiter zu finden hoffen durfte.

Beſonders einfach und für die dortige Localität äußerſt zweckmäßig ſchien mir eine Vorrichtung, mittelſt welcher ein Ziehſchütz von ungefähr 10 Fuß Weite gehoben wurde. Dieſes Ziehſchütz diente zur Verſchließung eines Durchlaſſes am weſtlichen Baſſin, und da der Raum zwiſchen dem Hafen und dieſem Baſſin etwas beſchränkt iſt, ſo konnte man nicht gut eine Vorrichtung mit Räderwerk, wie es bei den erwähnten 4 Durchläſſen am nördlichen Baſſin geſchehen iſt, hier anwenden. Man mußte darauf bedacht ſeyn, das bedeutend ſchwere Ziehſchütz durch eine Vorrichtung zu heben, die außer der Gebrauchszeit gar keinen Platz in der Höhe von einigen Fuß über dem Boden einnahm und alſo die Paſſage nicht verengte. Selbſt eine der älteſten Vorrichtungen, die Anwendung der horizontalen Walze, an welcher das Schütz mit Ketten aufgehängt und dann durch eingeſteckte Hebeſtangen gezogen wird, würde hier zu viel Platz eingenommen haben, wenn man es auch ſo einfach als möglich, wie z. E. an den Dammſchleuſen in Rheinbaiern (ſ. den erſten Heft dieſer Wanderungen), eingerichtet hätte; deßhalb gab man dem Schütz eine breite eiſerne Stange, die auf ihrer breiten Seite verzahnt war und nur um 1 oder 1½ Fuß über die Baſſinmauer hervorragt. Am Rande dieſer Mauer iſt ein horizontales Getriebe angebracht, welches in die verzahnte Stange eingriff, und nur durch eine einfache Hebeſtange in Bewegung gebracht wurde. Durch Fig. 63, Tab. V. habe ich dieſe Vorrichtung der Idee nach darzuſtellen geſucht. Sie iſt ſo einfach, daß ſie keiner weitern Erklärung bedarf.

Ueber die Baſſinseinfahrten führen Drehbrücken, bei denen mir auffiel, daß man ſie mit einer einfachen Zugleine aufdrehete, aber beim Zudrehen ſich einer Zugleine mit Flaſchenzug bediente.

Was den Bau des neuen Spühlbuſens oder Spühlbaſſins betrifft, ſo wurde daſſelbe zwiſchen dem weſtlichen Einfahrtsdamm und dem an der weſtlichen Seite des Hafens gelegenen kleinen Baſſin angelegt. Man war

eben mit Legung der Grundmauer beſchäftigt, wobei ich bemerkte, daß man ſich auch, doch nur im Innern der Mauer, großer Werkſtücke von Kreidefelſen bediente. Zur Fabrikation des nöthigen Waſſermörtels war eine beſondere Mühle vorhanden, und ein Hauptbeſtandtheil deſſelben war ein dunkelgrauer Kalkſtein, der in dieſer Mühle klein geſtampft wurde. Dieſes Spühlbaſſin erhält ſein Waſſer aus dem ihm zunächſt liegenden Baſſin durch einen Kanal, der aus Röhren von Gußeiſen beſteht und ungefähr 6 bis 7 Fuß im Durchmeſſer hat. Der Spühlſtrom ſelbſt wird aus dem Spühlbaſſin nach der Mündung der Einfahrtsdämme durch drei Kanäle von eben der Art geführt. Die hierzu verwendeten Röhrenſtücke haben ungefähr die Geſtalt von Fig. 62, Tab. V. und ſind gegen 4 bis 5 Fuß lang.

Etwas Neues war es mir, in Dover Häuſer zu finden von Feuerſteinen, die ſie aus den dortigen Kreidefelſen brechen, aufgeführt. Dieſes Mauerwerk hat wirklich ein ſonderbares fremdartiges Anſehen durch die faſt ſchwarzen mit der natürlichen weißen Kalkkruſte umgebenen Feuerſteine. Die Mehrzahl der Häuſer iſt aus Backſteinen aufgeführt und mit einer ſolchen Sorgfalt, daß ich bei mehreren die Stoß- und Lagerfugen nicht weiter als eine Linie fand. In Holland hatte ich ſpäterhin Gelegenheit, dieß öfter zu ſehen. Betrachtet man dagegen teutſches Backſteinmauerwerk, beſonders in Thüringen und Sachſen, ſo weiß man oft nicht, was man denken ſoll. Mehreres hierüber werde ich noch in meinen Wanderungen durch Holland erwähnen.

Nach einem anderthalbtägigen Aufenthalt verließ ich Dover und fuhr auf dem erwähnten franzöſiſchen Packetboot mit friſchem Winde binnen 4 Stunden nach Frankreich zurück.

Die Straße von Calais nach Dünkirchen führt über Gravelines. Schon war die Jahreszeit zu ſehr vorgerückt, als daß ich mir erlauben durfte, mich an Orten aufzuhalten, welche durch keine außerordentlichen Bauwerke ſich auszeichnen. Nach dem, was ich in des Hrn. Baudir. Woltmann's Reiſebemerkungen, in Hrn. v. Wiebeking's Waſſerbaukunſt und ſelbſt in Belidor's Waſſerbaukunſt über Gravelines geleſen hatte, fand ich es bei meinen beſchränkten Reiſemitteln zweckmäßiger,

mich daſelbſt gar nicht aufzuhalten, wozu mir der Anblick dieſer öden Stadt eben ſo wenig Luſt machte. Ich eilte nach Dünkirchen, welches, merkwürdig durch ſeine Geſchichte, auch für den Hydrotekten ein höchſt intereſſanter Ort iſt.

Dünkirchen, mächtig durch die Tapferkeit ſeiner Bewohner, alſo den Neid der Nachbarſtaaten, vorzüglich den von England erregend, mußte nach dem Utrechter Frieden geſchleift und viele ſeiner Waſſerbauwerke zerſtört werden. Erſt in den letzten Regierungsjahren Napoleon's wurden wieder bedeutende Summen auf die Wiederherſtellung Dünkirchen's verwendet *). Man dachte darauf, die Feſtungswerke neu zu bauen, die Waſſercommunication mit dem Innern des Landes zu verbeſſern und den Hafen wieder fahrbarer zu machen. Mit gleichem Eifer ließ Ludwig XVIII. die unter Napoleon begonnenen Arbeiten fortſetzen und bald wird Dünkirchen in demſelben oder einem noch beſſern Zuſtande ſeyn, als vor dem Utrechter Frieden, zum Verdruß von England, da es gerade der Ausmündung der Themſe gegenüber liegt.

Eine ausführliche Beſchreibung der Waſſerbauwerke von Dünkirchen liefert zwar Belidor, aber leider iſt ſie nur ein Bild der Vergangenheit. In den dabei befindlichen Plänen der Stadt findet man nur noch die Lage des Hafens, der Hafenſtraße und der beiden Baſſins, was man für den jetzigen Zuſtand daraus abſehen kann. Der Kanal von Mardyk verdient keiner Erwähnung mehr, da er ſchon ſeit mehr als 40 Jahren untauglich iſt. Die Feſtungswerke werden nach einem neuen Plane ausgeführt, die Verbindung der Kanäle von Furnes, Moeris und Bergen hat ſich auch geändert, wie eine Vergleichung der Belidor'ſchen Pläne mit Fig. 18, Taf. IX, wenn auch nur unvollkommen zeigt, weil ſie nichts als ein Brouillon iſt, den ich längs dieſen Kanälen hinwandernd in einem früher copirten Plane aus Wiebeking's Waſſerbaukunſt eintragen konnte, ſobald ich glaubte, von Niemand bemerkt zu werden. Denn ſo unſchuldig

*) Unbedeutend war, was unter der republikaniſchen Regierung für Dünkirchen geſchah und wohl auch geſchehen konnte.

auch meine Abſicht war, ſo verdächtig konnte ich erſcheinen und wer je etwas Aehnliches unternahm, wird wiſſen, wie leicht man Zuſchauer erhält und Aufſehen erregt, ſobald man als Fremder auf der Straße und noch dazu in einer Feſtung Etwas in eine Brieftaſche zeichnet. Macht man aber dergleichen Brouillons nicht an Ort und Stelle, ſondern erſt aus der Erinnerung zu Hauſe, ſo fallen ſie leicht ganz fälſchlich aus.

So wie an allen weſtlichen und nördlichen Häfen Frankreich's der Mangel an hinlänglich wirkenden Spühlſchleuſen den Bau langer Einfahrtsdämme nothwendig gemacht hat, ſo iſt dieß natürlich auch der Fall in Dünkirchen. Dieſe Einfahrtsdämme zu Dünkirchen waren ſchon zur Zeit des Utrechter Friedens 6,000 Fuß lang, wurden aber nach dem 9. Artikel dieſes Friedensvertrages eben ſo zerſtört, wie die Feſtungswerke und die Schleuſen. Die Baſſins mußten damals ausgefüllt werden. Die Zerſtörung der Einfahrts- oder Hafendämme (jetées) beſchränkte ſich jedoch nur auf die Abreißung der über den Steindämmen angebrachten Stückwerke (estacades), die Durchbrechung der Steindämme an einigen Stellen und eine Abdämmung zwiſchen dem Hafen und der Hafenſtraße. Wie wir aus Belidor wiſſen, ſo brachen bald nachher Sturmfluthen dieſe Abdämmung und die Bewohner Dünkirchen's, denen, nach ſpätern Verträgen zwiſchen England und Frankreich, ſelbſt der Gebrauch des Kanals von Mardyk als Schiffahrtskanal durch die Zerſtörung der auf ihm gelegenen großen Schleuſe genommen war, benutzten dieß Naturereigniß ſo gut und ſo bald als möglich, um wieder aus dem Hafen und durch die Hafenſtraße das Meer befahren zu können. Die Hafendämme wurden nothdürftig ausgebeſſert und ſpäterhin auch über einen Theil des öſtlichen Dammes ein Stackwerk gebauet. Der Bruch mit England zur Zeit der Revolution verdoppelte bei den Einwohnern von Dünkirchen das Beſtreben, ihren Hafen wieder fahrbar zu machen und die zerſtörten Schleuſen wieder herzuſtellen. Leider hatte damals der Staat keine Mittel, ſie gehörig zu unterſtützen, und der damalige Wohlfahrtsausſchuß vermochte nur Weniges zu thun. Erſt im Jahr 1806 konnte die Regierung an eine vollkommene Wiederherſtellung des Hafens denken und von jener Zeit rührt die Verbeſſerung

oder, man möchte ſagen, die gänzliche Erneuerung der Hafendämme her. Die Abbildung derſelben, welche wir in Hrn. v. Wiebeking's Waſſerbaukunſt finden, mag im Jahr 1800, wo er dieſen Hafen beſuchte, richtig geweſen ſeyn, die Conſtruction der jetzt vorhandenen iſt anders und dauerhafter. Sie beſtehen aus einem regelmäßigen Faſchinenbau, deſſen Oberfläche mit einer Decke ſorgfältig aneinander geſetzter Steine verſehen iſt. Man hat ſich nicht begnügt, zur größern Dauer, dieſe Steine zwiſchen Flechtwerk zu ſetzen, ſondern an vielen Stellen auch über die Steine hin einen Ueberzug von Flechtwerk gemacht. Die Spitzen oder Köpfe dieſer Hafendämme ſind nur $6\frac{1}{2}$ Fuß hoch und liegen 17 Fuß unter den Springfluthen. Die Wurzeln dieſer Dämme liegen über den Springfluthen.

Man ſieht hieraus, daß des Hrn. v. Wiebeking Vorſchlag zur Verbeſſerung der Hafenſtraße, die Dämme derſelben über die Springfluth zu legen, noch nicht befolgt wurde; auch hatte der weſtliche Hafendamm nicht einmal eine Eſtacade, wie er ſie beſchreibt, noch weniger eine Bebrückung, wie er ſie wünſcht. Nur der öſtliche Hafendamm war mit einem ſolchen Stackwerk oder estacade à clair voie, welche eine Bebrückung hatte, verſehen. Der als Bebrückung dienende Bohlenbelag iſt von der Art, daß die Bohlenſtücke immer einen Zoll und gegen die Spitze des Dammes zu zwei Zoll auseinander liegen. Man hat dieß gethan, um dadurch die Gewalt der gegen den Belag aufwärts ſchlagenden Wellen zu ſchwächen und auch das Faulen deſſelben zu mindern, was eher ſtattfindet, wenn die Bohlen aneinander gelegt würden.

Der Quai, an den der weſtliche Hafendamm anſchließt, iſt noch von Holz, ſoll aber ebenſo wie der Quai des Hafens von f bis g (Fig. 118, Taf. IX.) maſſiv und mit Quadern an der äußern Seite aufgeführt werden. Auf der Spitze des öſtlichen Hafendammes iſt eine Laterne auf einer eiſernen verzahnten Stange angebracht, welche bequem auf- und abwärts bewegt werden kann. Der weſtliche Hafendamm iſt etwas weiter als der öſtliche vorgebaut und an ſeiner Spitze nach Weſten zu gebogen.

Was die Verſandung betrifft, welche durch die zu niedrige Lage der Hafendämme, nach der Meinung des Hrn. v. Wiebeking, in der Hafenſtraße verurſacht wird, ſo verſicherte mir der dortige Ingenieur, Hr. Bosquillon, daß ſie unbedeutend ſey und daß mehr Sand durch die Auswäſſerung der Binnenwaſſer in die Hafenſtraße geführt werde.

Zur Reinigung der Hafenſtraße und zur Vertiefung ihrer Ausmündung iſt eine Spühlſchleuſe mit Drehthoren bei a (Fig. 118, Taf. IX.) gebauet worden. Sie hat natürlich ein ſehr feſt conſtruirtes Fluththor erhalten müſſen, und die Drehthore ſind in dem Ebbethore angebracht. Der Kanal, welcher hierzu gebraucht wird, iſt, wie wir aus Fig. 118. ſehen, eine Verlängerung des Kanals Möris und erſt neuerdings ausgeführt. Das rechtſeitige Ufer dieſes Kanals iſt ein bedeutend hoher Sanddamm, deſſen Böſchung durch angebrachtes Flechtwerk geſichert ſeyn ſoll, was aber an mehreren Stellen nicht gelungen war. Die Geſammtlänge dieſes Kanals ſoll 2,500 Mètres oder 1282 Klaftern betragen. Da die erwähnte Spühlſchleuſe aber nicht hinreichend iſt, um auch vor der Ausmündung der Hafenſtraße die für Kriegsſchiffe erſten Ranges nöthige Vertiefung zu ſchaffen, ſo ſind deßhalb von der Regierung drei Millionen Francs zur Aushebung eines Spühlbuſens und zum Bau einer Spühlſchleuſe verwilligt. So wie man mich dort berichtete, ſollte dieſer Spühlbuſen mit der Spühlſchleuſe ungefähr in der Gegend von G angelegt werden und der Bau im Jahr 1822 beginnen. Der Spühlbuſen ſelbſt ſollte kreisförmig werden und einen Durchmeſſer von 1600 Fuß erhalten. Warum man aber denſelben ſo entfernt vom eigentlichen Hafen anlegt, iſt unbegreiflich, wenn man der Angabe trauet, nach welcher ſich das Meer ſeit 90 Jahren um 130 Toiſes genähert hat, und welche uns Hr. v. Wiebeking in ſeiner Waſſerbaukunſt mittheilt. Nach dieſer Angabe hätte man ja nicht nur keine Verſandung an der Einfahrt in der Hafenſtraße zu befürchten, ſondern vielmehr mit der Zeit zu hoffen, daß das niedrigſte Meer dem Hafen näher rücke und eine Abkürzung der Hafenſtraße zulaſſe. Auch ſtände zu erwarten, wenn das Meer in gleichem Maaße fortfährt, weiter näher zu rücken, wie es ſchon ſeit 90 Jahren geſchehen

ſeyn ſoll, daß binnen 30 Jahren die auf den projektirten und wahrſcheinlich ſchon begonnenen Spühlbuſen verwilligten 3 Millionen vergeblich aufgewendet ſeyn würden. Aus welchen Quellen aber Hr v. Wiebeking dieſe Angabe von der Annäherung des Meeres bei Dünkirchen geſchöpft haben mag, iſt mir unbekannt und Hr. Bosquillon, welcher ſich ſchon 10 Jahre als Ingenieur in Dünkirchen aufhält, wollte von dieſer Annäherung des Meeres, als ich ihn darum befragte, nichts wiſſen.

Die Breite der Hafenſtraße beträgt nicht 300 Fuß, wie einige Schriftſteller ſie angeben, ſondern nur 200 Fuß, wie mir in Dünkirchen geſagt wurde. Letztere Angabe ſtimmt auch mit dem Belidor'ſchen Plane von Dünkirchen's Hafen überein. Als Fehler wird es von Manchem angeſehen, daß die Richtung der Hafendämme parallel ſey und ſich nicht nach der Ausmündung zu verenge, damit nicht ein ſo ſtarkes Auflaufen der Wellen ſtattfinde, wodurch die Schiffe in dem Hafen, beſonders bei NW Wind beunruhigt würden. So richtig auch die Behauptung iſt, daß durch eine Verengung der Hafenſtraße meerwärts mehr Ruhe in derſelben hergeſtellt würde, ſo will mir es doch ſcheinen, als ſey dieſe Maaßregel für den Hafen von Dünkirchen nicht ſo nothwendig, als Manche glauben, und gewiß wäre ſie auch von den franzöſiſchen Ingenieurs bei der Wiederherſtellung der Hafendämme berückſichtigt worden, wenn parallele Dämme wirklich für die Schiffe im Hafen ſo nachtheilige Folgen hätten. Sie würden ſie ohne Zweifel haben, wenn der Hafen in der Richtung der Hafenſtraße läge, ſo aber dürfen wir nur die Lage deſſelben auf Fig. 118. betrachten und wir ſehen deutlich, daß man nur wenig von den auflaufenden Fluthwellen zu beſorgen hat. Nimmt man freilich an, daß der Hafen, der ſich eigentlich nur von I bis II erſtreckt, ſich auch bis III erſtrecke, ſo iſt freilich der ausgeſprochene Tadel ſehr gegründet. Dieſe Annahme jedoch konnte aber nicht bei der Wiederherſtellung der Dämme berückſichtiget werden, da man künftig für die gewöhnliche Anzahl der einlaufenden Kauffahrteiſchiffe Raum genug im Hafen ſelbſt haben wird, ſobald dieſer ganz disponible ſeyn wird, was freilich jetzt wegen mancher noch nöthigen Bauten nicht der Fall iſt. Sollte hingegen der Handel von Dünkirchen zukünftig

blühender als je werden, ſo wäre es wohl möglich, daß man ſich auch, ſo wie jetzt, eines Theils der Hafenſtraße als Vorhafen bedienen müſſe, weil das große Fluthbaſſin nur für die Marine beſtimmt iſt, und alſo von Kauffahrern nicht eingenommen werden kann.

Was nun den Hafen ſelbſt betrifft, ſo habe ich ſchon erwähnt, daß der Quai von f bis g eine Mauerbekleidung aus Quadern erhalten habe. Dieſe Quadern ſind von einer Art Marmor aus den Brüchen von Boulonnais. Hinter dieſen Quadern beſteht die Mauer aus Backſteinen auf eine Dicke von 18 bis 24 Zoll und die hintere Wand iſt von Bruchſteinen gemacht. Die Quadern ſowohl als die Backſteine ſind aus beſonderer Vorſicht in Ciment gelegt. Vor dieſer Quaimauer, ſo weit ſie in dem Grund ſteht, hat man eine Pfahlwand geſchlagen. Merkwürdig iſt es, daß man es wagte, dieſe Mauer ohne Roſt aufzuführen. Die Böſchung, die man ihr gegeben hat, beträgt $\frac{1}{12}$ der Höhe. Die zur Befeſtigung der Schiffe nöthigen Ringe ſind ſo angebracht, daß ſie nicht hervorſtehen, damit die Schiffe nicht daran ſtoßen können und kein Nachtheil für ſie, als für die Mauer ſelbſt, daraus entſtehe. Die entgegengeſetzte Seite des Hafens iſt mit einer Quaimauer von Backſteinen eingefaßt, welche durch vorgeſetzte Balken gegen Beſchädigung von anſtoßenden Schiffen geſichert iſt.

Einen traurigen Anblick gewährte noch das ſchöne Marine-Baſſin mit den dazu gehörigen Gebäuden. Dieſes Baſſin, von einem gut gemauerten Quai umgeben, iſt groß und tief genug, um 40 Kriegsſchiffe vom 2ten Range zu halten, war zwar von der Ausfüllung gereinigt, aber noch, wie die dabei befindlichen Gebäude, öde und leer. Die große Schleuſe, welche verhinderte, daß das Baſſin nicht ſo, wie der Hafen, zur Ebbezeit trocken lief, wurde ſchon in den Jahren 1791, 1792 und 1794 wieder hergeſtellt. Damals herrſchte überhaupt viel Thätigkeit in Dünkirchen, um ihm ſeine vorige Stärke wieder zu geben. So ſehr aber auch dieſer Zweck, beſonders in den letzten Regierungsjahren von Napoleon und neuerer Zeit unter Ludwig XVIII. Regierung verfolgt worden iſt, und ſoviel auch dieſer Platz ſchon wieder gewonnen hat, ſo kann ich doch nicht ſagen, daß ich auf ſeinen Werften in der Nähe des Arſenals viel Thätigkeit gefunden habe,

wie ſich nach der Angabe des Hrn. Courtin a. a. O. wohl erwarten ließe, da er erzählt, daß in dem Hafen von Dünkirchen Fregatten, Corvetten und andere Kriegsſchiffe gebaut würden.

Soll Dünkirchen ein Kriegshafen vom erſten Range werden, ſo fehlt ihm noch ein Baſſin, welches den Mangel einer zur Stationirung von Linienſchiffen tauglichen Rhede erſetzt. Mit der Aushebung des erwähnten Spühlbuſens könnte einigermaßen dieſer Zweck erreicht werden, wenn er 9 Fuß unter die Ebbe zu liegen käme und nicht kreisförmig geſtaltet würde, ſondern die Geſtalt eines länglichen Achtecks (ſiehe Fig. 118. Taf. IX.) erhielt, deſſen Einfahrtsſeite nur die Breite der dort anzulegenden Schiffſpühlſchleuſe bekäme. In Dünkirchen's Hafen werden nie Linienſchiffe, ſondern nur Fregatten einlaufen können; denn der Unterſchied von Ebbe und Fluth zur Zeit der Syſigien beträgt daſelbſt nicht mehr als 17 Fuß, und zur Zeit der Quadraturen nur 12 Fuß. Hr. Baudirector Woltmann ſchlägt, um dieſem Mangel abzuhelfen, vor, den großen Kanal von Mardyk um 8 Fuß tiefer als die niedrigſte Ebbe zu legen, weil alsdann 60 der größten Schiffe ſich in einer Reihe hintereinander legen könnten und vor allem Bombardement von der Meerſeite ſicher wären. Nach ſeiner Beſchreibung iſt die Rhede von Dünkirchen zur Stationirung von Kriegsſchiffen in keiner Hinſicht tauglich, indem er ſie folgendermaßen ſchildert: „Die Rhede von Dünkirchen iſt allen See„winden bloßgeſtellt und voller Sandbänke, die bei nied„rigem Meere kaum $\frac{1}{2}$, 1, 2 und 3 Faden tiefes Waſſer, „zwiſchen ſich aber Ströme von 7, 8, 9 bis 12 Faden „Tiefe haben. Die kleinen Schiffe legen ſich zwiſchen „dieſe Bänke, an welchen ſich die heftigſten Meereswogen „brechen und finden daſelbſt Schutz. Die größeren aber „dürfen ſich ihnen nicht nähern. Durch dieſe Bänke „wird alſo das Aus- und Einlaufen in den Hafen ſehr „erſchwert, aber ſie ſind auch Barren und Klippen gegen „alle fremde und feindliche Schiffe, die mit dem Laufe „der Ströme zwiſchen den Bänken und ihren Tiefen nicht „bekannt ſind" Einen vortheilhafteren Begriff erhält man freilich von dieſer Rhede durch die Angaben des Hrn. Courtin a. a. O., der ſich dabei auch auf eine Abhandlung des Ober-Ingenieurs Barbot bezieht.

Nach dieſer giebt es bei Dünkirchen, außer der eigentlichen Rhede, noch eine Außenrhede, welche von Sandbänken gebildet wird, die unter dem Namen Bracks bekannt ſind. Dieſe Bracks liegen nach Norden und laufen faſt in der Richtung von Oſten nach Weſten. Die Rhede ſelbſt iſt ungefähr 7,800 Mètres (3,300 Klafter) lang, und ungefähr 1,950 Mètres (950 Klafter) breit. Sie hat zwei Eingänge, einen in Oſten und einen in Weſten. Ihr Grund ſoll eben und faſt durchaus Sand mit Schlamm vermiſcht ſeyn. Ihr beſter Ankerplatz ſoll ſich öſtlich vom Hafen befinden und ihre mittlere Tiefe $16\frac{3}{4}$ Mètres, alſo ungefähr etwas über 8 Faden betragen. Iſt dieſe Schilderung wahr, ſo muß ſich dieſe Rhede ſeit 1784 ſehr verändert haben und alsdann bedürfte Dünkirchen keines Baſſins zur Stationirung einer Kriegsflotte. Aber immer ſehr wünſchenswerth würde es ſeyn, daß ein ſchon zu Ludwig XIV. Zeit gemachter Vorſchlag zur Erbauung einer Schiffsdocke in der Nähe des Arſenals ausgeführt würde, weil ein Kriegshafen vom erſten Range ohne eine ſolche Docke immer unvollkommen genannt werden muß. Vor Wiederherſtellung der Citadelle und ſämmtlicher Feſtungswerke möchte jedoch nicht ernſtlich an die Erbauung einer Schiffsdocke in Dünkirchen gedacht werden.

So wie Calais hat auch Dünkirchen den Vortheil, ſeinen Hafen durch die Kanäle aus dem Innern des Landes zu reinigen, welches immer vortheilhafter iſt, als die Anwendung von Spühlbaſſins, die nur von der Fluth gefüllt werden, und von Zeit zu Zeit ſelbſt wieder ausgebaggert werden müſſen, weil das in denſelben zur Ruhe kommende Fluthwaſſer, welches gewöhnlich viel Stoffe mit ſich führt, dieſelben darin ſinken läßt. Nun iſt zwar nicht zu läugnen, daß auch durch die Auswäſſerung der Kanäle einiger Schlamm in den Hafen geführt wird, wie ſchon bei dem Hafen von Calais erwähnt worden iſt; aber dieſer Schlamm, der ſich nur während der gewöhnlichen Auswäſſerung niederſetzt, wird beim Spülen wieder fortgeſchafft. Zu dieſem Behuf diente frühere Zeit, wie Belidor meldet, die ſogenannte Bergener Schleuſe bei h (Fig. 118, Taf. IX.), eine zweite bei i und eine dritte bei k. Mit dieſen drei Schleuſen hatte man von 1700 bis 1710 nicht nur dem Hafen, ſondern auch der Hafenſtraße bis zur Ausmündung eine Tiefe

von 15 Fuß gegeben. Man konnte hoffen, daß nach einigen Jahren dieſe Tiefe ſo zunehmen würde, daß auch Kriegsſchiffe vom erſten Range, ohne auszuladen, aus der Rhede einlaufen könnten, wenn nicht jener Friedensſchluß alle dieſe Werke zerſtört hätte.

Nach den Veränderungen, welche mit der Leitung der Kanäle von Furnes und Moeris neueſter Zeit vorgenommen worden ſind, weiß ich nicht, ob die erwähnten Spühlſchleuſen beibehalten werden. Die Bergener Schleuſe wurde, als ich zu Dünkirchen war, ganz neu gebauet und zur Durchfahrt von Kanalfahrzeugen eingerichtet, die vorher nicht ſtattfinden konnte, wegen eines zwiſchen den Fluth- und Ebbethoren befindlichen Drehthores. Man war eben damit beſchäftigt, den Schleuſenboden ganz neu herzuſtellen und in die hintern Ebbethore *) ſollten die zur Spühlung nöthigen Drehthore angebracht werden.

Geht man von der Bergener Schleuſe an dem rechten Ufer des Kanals aufwärts, ſo kommt man bei lm (Fig. 118.) zu dem neuangelegten Quai du Duc de Bordeaux, wo ehemals ein kleiner für die Kanalfahrzeuge beſtimmter Handelshafen war, den man aber neuerer Zeit ausgefüllt hat. Weiterhin, bei n, kommt man zu der achteckigen Kammerſchleuſe (Sas octogène) mit 4 Fluth- und 4 Ebbethoren, welche durch das Zuſammentreffen des Kanals von Furnes und des von Moeres nöthig wurden. Das Mauerwerk dieſer Schleuſe, welches vorzüglich ſchön ausgeführt iſt, beſteht aus Quadern von Marmor aus Boulonnais.

Noch muß ich erwähnen, daß auch bei der ſogenannten rothen Brücke oberhalb dem Kanal von Bergen und dem von Bourbourg bei den Ausmündungen derſelben in den dort noch brauchbaren Kanal von Mardyk Schleuſen mit Fluththoren gebaut worden ſind, um jene Gegend vor Ueberſchwemmungen des Meeres zu ſichern, wenn daſſelbe zu weit herein in den Kanal von Mardyk ſteigt.

Von den über die erwähnten Kanäle gebauten Zugbrücken fand ich zwei von beſonderer Conſtruction. Sie ſind an dem Kanal, der von der achteckigen Schleuſe zur Spühlſchleuſe bei a (Fig. 118.) führt, ungefähr in der

*) Sie iſt mit doppelten Fluth- und Ebbethoren verſehen.

Gegend von c und d. Bei e iſt eine gewöhnliche Zugbrücke. Das Eigenthümliche dieſer Conſtruction iſt, daß dieſe Brücken faſt ganz aus Holz beſtehen, keine Zugbäume und doch auch keine Aufziehketten haben. Zugbrücken mit Aufziehketten ohne Zugbäume iſt ſchon eine alte Erfindung; aber eine Zugbrücke ohne Aufziehketten und ohne Seile war mir eine neue Erſcheinung. In Fig. 113 und 114, Taf. VIII. habe ich verſucht, dieſe in Dünkirchen ausgeführte Idee darzuſtellen und will nur noch einige Worte zur Erklärung beifügen. Von dieſen Brücken iſt die bei c eine einfache über einen Kanal von ungefähr 12 Fuß Breite, die bei d hingegen iſt eine doppelte, wie ſie Fig. 113 und 114 vorſtellt. Die einfache iſt ungefähr 10 Fuß breit und hat wegen ihrer Kürze keine Streben erhalten, ſo wie es bei der doppelten nöthig war. Dieſe Streben ſind ebenfalls von Holz, bewegen ſich in Charnieren und werden durch eine eiſerne bewegliche Stange beim Aufziehen der Brücke etwas mit in die Höhe gezogen. Statt der Aufziehketten dienen die Hölzer a, welche an dem Brückenweg mit beweglichen Gelenken befeſtigt ſind und oben die gemeinſchaftliche Achſe der Walzen dd umfaſſen. Dieſe achteckigen Walzen haben an ihren äußern Enden die ſcheibenförmige Erhöhung b, welche dazu dient, um mit einem darumgeworfenen Seile die Walzen herab und alſo die Brücke aufzuziehen. Die Walzen ſelbſt bewegen ſich auf den an beiden Enden derſelben angebrachten Rollen e, die ebenfalls von Holz ſind, und auf den gebogenen Strebehölzern c herablaufen. Zu dieſen Strebehölzern hat man ſchon etwas krummgewachſene Stämme gewonnen und dieſen durch's Behauen die nöthige Krümmung gegeben. Um den Lauf der Rollen zu ſichern, hat man dieſen krummen Strebehölzern nach innen zu einen Rand gegeben. Das Brückengeländer iſt von Holz und ganz einfach. In Fig. 114 iſt das landſeitige Ende dieſer Brücke vorgeſtellt.

Nicht unbemerkt kann ich laſſen, daß das Waſſer, welches die Kanäle aus dem Innern des Landes nach Calais ſowohl, als nach Dünkirchen, führen, ein ſehr ſchlechtes unreines Waſſer iſt. Uebelſchmeckend, muß man es noch außerdem erſt von einer Menge Thierchen ſäubern, wenn man es trinken will. Ganz reines Waſſer habe ich von Calais bis Oſtende faſt nirgends gefunden.

Wanderung von Dünkirchen nach Antwerpen.

Von Dünkirchen ſetzte ich meine Wanderung auf dem Kanal von Furnes über Nieuport fort. Dieſer Kanal hat an ſich nichts beſonders Bemerkenswerthes, als daß er ſehr verſchlammt zu ſeyn ſchien. Die Schiffer verſicherten mir, daß an eine Reinigung ſeit langer Zeit nicht gedacht worden ſey, er habe jetzt nur 4 Fuß Tiefe, an manchen Stellen ſey er gar nur 3 Fuß tief, weßhalb ſie ſehr oft großen Aufenthalt hätten.

Bei Furnes wurde das Gepäck ſtreng unterſucht, und ob ich gleich nichts mit hatte, als einen Torniſter, ſo wurde doch dieſer hier ſtrenger durchſucht, als auf irgend einem franzöſiſchen Zollamte. Einige Charten und Pläne, die ich mir aus Wiebeking's Waſſerbaukunſt mitgenommen hatte, wollte man ſogar verdächtig finden, bis ich darthat, daß dieß keine neue Charten, ſondern aus einem Buch herausgeſchnitten wären und bloß auf Waſſerbau Bezug hätten.

Der Wunſch, ſobald als möglich nach Oſtende zu gelangen, geſtattete mir nicht, mich in Nieuport aufzuhalten. Doch muß ich geſtehen, daß es mir leid that, daſelbſt nicht wenigſtens einige Tage bleiben zu können, da ich bei meiner Durchreiſe ſah, daß man mehrere bedeutende Schleuſen baute.

Für diejenigen, welche, ſo wie ich, auf dem Kanal von Dünkirchen bis Oſtende reiſen wollen, muß ich bemerken, daß eigentlich keine Kanalbarke von Dünkirchen noch Oſtende, ſondern nur von da nach Brügge geht.

Man iſt alſo genöthigt, da auszuſteigen, wo der Kanal von Nieuport mit dem von Brügge zuſammentrifft. Dort erwartet man die von Brügge nach Oſtende gehende Kanalbarke, welche gewöhnlich nur eine halbe Stunde ſpäter, unfern von dem Orte, wo man ausſteigt, eintrifft. Die Bewohner eines dort nahe gelegenen Hauſes haben zu der Zeit immer einen Kahn bereit, um die von Dünkirchen kommenden Reiſenden an Bord der Brügger Barke zu bringen. Dieſes Anbordbringen iſt aber inſofern mit manchen Unannehmlichkeiten oder Unbequemlichkeiten verknüpft, als man gezwungen iſt, aus dem Kahn in die ziemlich hohe Barke zu ſteigen, während die Barke vorüberfährt. Wer dieß nicht thun will und nur ſo viel Gepäcke bei ſich hat, als er tragen kann, kommt noch früher nach Oſtende, wenn er ſich bei der Schleuſe, welche den Nieuporter Kanal vom Brügger Kanal trennt, auf das nördliche Ufer des Nieuporter Kanals ausſetzen läßt und dann zu Fuß nach Oſtende wandert. So thunlich dieß aber auch für mich wegen des Gepäcks war, ſo wenig durfte ich dieſe Fußwanderung, wegen der ſchon eingetretenen Dunkelheit und des Mangels an einem Führer, unternehmen. Daher gelangte ich erſt gegen 10 Uhr Abends nach Oſtende, welches für den Hydrotekten durch viele neue Baue noch intereſſanter worden iſt, als es ſchon früher war.

Oſtende iſt für das Königreich der vereinigten Niederlande wegen ſeiner Lage ein höchſt wichtiger Ort, theils als Hafenplatz für die Belgiſchen Lande, theils als feſter Punkt auf der Schutzlinie gegen Frankreich. Dieſen Werth von Oſtende's Lage hat man aber vorzüglich erſt ſeit Kaiſer Joſeph's II. Zeit erkannt, der vorzüglich viel auf die Verbeſſerung des Hafens von Oſtende verwendete. Seinem Beiſpiele folgte die franzöſiſche Regierung, und die unter ihr begonnenen Arbeiten werden unter der jetzigen Regierung mit gleichem Eifer fortgeſetzt. Auch ſind die Feſtungswerke, welche nach der Landſeite zu ſchon lange geſchleift waren, unter der jetzigen Regierung wieder hergeſtellt worden. Der Hafen iſt jedoch nur ein Handelshafen, der beſonders wegen ſeiner vortheilhaften Kanalverbindung mit dem Innern Belgien's für den Handel dieſes Landes äußerſt wichtig iſt. Aus dieſem Grunde mag man auch dem Kanal, der Oſtende mit Brügge

verbindet, eine Breite (120 Fuß) und eine Tiefe (17 Fuß) gegeben haben, wie ſie, ſoviel mir bekannt iſt, noch kein Kanal in Europa erhalten, und die nur von dem neugegrabenen großen Kanal in Nordholland, auf den ich weiter unten in meiner Wanderung von Amſterdam nach Delfzyl kommen werde, übertroffen wird.

Der Handel von Oſtende wurde vorzüglich blühend zur Zeit des Nordamerikaniſchen Krieges und iſt ſeitdem immer bedeutend geblieben, aber trotzdem war man nicht im Stande, die gehörigen Mittel anzuwenden, um die immermehr zunehmende Verſchlämmung des Hafens und der Hafenſtraße zu hindern. Die Unruhen in den Niederlanden, der franzöſiſche Revolutionskrieg und ein häufiger Wechſel der Landesregierung waren bedeutende Hinderniſſe für die Verbeſſerung des Hafens. Erſt als Frankreich wieder ruhig geworden war und ſich auch ruhig in dem Beſitze von Oſtende glauben konnte, wurden unter Napoleon's Regierung 3,600,000 Francs verwilligt zur Wiederherſtellung der großen Schleuſe bei Slykens, zur Anlegung einer neuen Spühlſchleuſe und zu einigen Ausbeſſerungen. Durch die politiſchen Ereigniſſe neueſter Zeit ſind dieſe Arbeiten, wie ſchon erwähnt, wenig geſtört worden und man kann wohl behaupten, daß Oſtende durch dieſe Veränderung der Dinge nicht verloren hat. Wenigſtens werden jetzt noch immer bedeutende Summen zur Verbeſſerung des Hafens verwendet, wie aus dem weiter unten Geſagten deutlicher hervorgehen wird.

Wie wir aus Fig. 115, Taf. IX, ſehen, ſo iſt der Hafen von Oſtende dem niedrigſten Meeresſtande bedeutend näher, als die Häfen an der nördlichen Küſte Frankreich's, und hat auch nicht zu fürchten, daß das Meer durch fortwährende Erhöhung des Strandes ſich, ſo wie dort, immermehr zurückziehen werde. Dagegen ſcheint die Anlage der Hafenſtraße nur durch Zufall beſtimmt worden zu ſeyn und vorzüglich viel zu ihrer außerordentlich ſtarken Verſchlämmung beizutragen. Denn ſie hat nicht nur den Fehler, daß ſie durch die ihr gegebene Krümmung den dort herrſchenden Weſt- und Nordweſt-Wind entgegen liegt, dadurch die Gewalt der einrollenden Fluth vermehrt, ſondern auch den Rücklauf derſelben erſchwert und dadurch verurſacht, daß die Fluth von den Stoffen, die ſie gewöhn-

lich mit ſich führt, immer bei'm Ausgange etwas fallen läßt, und zwar um ſo mehr, da die Hafenſtraße auch nach ihrer Ausmündung zu ſich erweitert, wodurch die rückwallende Fluth an Kraft verlieren muß. Ein zweiter Umſtand, und vielleicht der hauptſächlichſte, welcher viel zur Verſchlämmung der Hafenſtraße beiträgt, iſt das Material, welches die Kanäle aus dem Innern des Landes hereinführen. Hr. v. Wiebeking iſt der Meinung, daß auch durch die Vermiſchung des ſüßen Waſſers mit dem Meerwaſſer ein Niederſchlag oder ſogenannte Schlickmaſſe entſtände, welche die Verſchlämmung der Hafenſtraße vermehre. Ueberhaupt ſcheint Hr. v. Wiebeking der Vermiſchung des ſüßen Waſſers mit dem Meerwaſſer etwas zuviel Wirkung zuzuſchreiben, da durch dieſelbe auch größtentheils die Watten entſtehen ſollen. Er ſtützt ſich bei dieſer Behauptung, welche er in ſeiner Waſſerbaukunſt ſehr oft anführt, beſonders auf die von Freeſe gemachten Beobachtungen, welche derſelbe in ſeiner Schrift: „Oſtfries- und Harlingerland," S. 349 folgendermaßen mittheilt: „Der aus lauter „Vegetabilien entſtandene Moraſt iſt durch die „Vermiſchung mit dem Seewaſſer einer großen Verände„rung fähig und ſelbſt die Vermiſchung des mit Torf„erdetheilchen angefüllten Moorwaſſers mit „Seewaſſer läßt einen dem Klay ähnlichen Schlick oder „Niederſchlag zurück. Um hierüber zur nähern Ueberzeu„gung zu gelangen, habe ich ſelbſt den Verſuch angeſtellt, „den ein Jeder leicht machen kann, und die Beſtätigung „dieſer Meinung erhalten. Durch einen Schiffer erhielt „ich hoch aus der Nordſee eine Bouteille voll Seewaſſer. „Mit dieſem und aus dem Moraſte geſammelten Moor„waſſer nahm ich zur Hälfte die Vermiſchung in einem „Glaſe vor; ließ ſolches wohl zugebunden etliche Tage „ſtehen, goß hierauf das Waſſer rein ab und behielt ei„nen marſchartigen weißen fetten Bodenſatz, der völlig „den Geruch der Klayerde, beſonders derjenigen, welche „aus den Kanälen geworfen wird, an ſich hatte, und im „Waſſer zerrieben, demſelben eine trübe, weiße Farbe „mittheilte." Uebrigens theilt Hr. Freeſe in dieſer Schrift noch die allgemein gemachte Beobachtung mit, daß überall, wo Moräſte durch Seewaſſer erreicht wurden, die Haide ausgeſtorben und einige Jahre lang, ſtatt der-

ſelben weißer Klee gewachſen ſey. Woraus man ſchließen könne, daß, ſobald Moor und Seewaſſer, mit feinen Erdtheilchen und Schlamme vermiſcht, zuſammentreten, die Natur daraus einen feineren und edleren Körper bilde, und die ſchönen Marſchen hervorbringe. Dieß Alles aber beweiſ't nichts für den vom Hrn. v. Wiebeking ganz allgemein hingeſtellten Satz: „Das trübe Flußwaſſer und Binnenwaſſer entbindet aus „dem Meerwaſſer die erdigen kalkartigen Theile, wenn „es ſich damit vermiſcht.“ Mehr für dieſe Behauptung ſprechen zwar die Verſuche Lavoiſier's, die ebenfalls angeführt, aber doch nicht hinreichend ſind, um den angeführten Satz ſo allgemein hinſtellen zu können, und dieſer Entbindung einen wirklich nachtheiligen Einfluß auf die Verſchlämmung der Häfen und Hafenſtraßen beimeſſen zu wollen. Unterſuchen wir den an den Ausmündungen der Flüſſe in's Meer befindlichen Schlamm, ſo wird die Quantität der etwa durch dieſe Entbindung beigemiſchten kalkartigen und erdigen Theilen verhältnißmäßig viel zu gering ſeyn, als daß dadurch ein beſonderer Nachtheil für Seehäfen entſtehen kann. Um ſo weniger, wenn man bedenkt, daß dieſe entbundenen Theilchen ſo äußerſt fein ſind, daß wahrſcheinlich der größte Theil derſelben durch den Ebbeſtrom wieder aus der Hafenſtraße herausgeführt wird. Sollte dieß aber nicht richtig und dieſer Niederſchlag bei Häfen, in die 16—18 Fuß hohe Springfluthen einlaufen, wirklich beträchtlich und zu berückſichtigen ſeyn, um wieviel mehr wäre dieß dann der Fall bei den Häfen an der Oſtſee, wo beträchtliche Flüſſe ausmünden und Ebbe und Fluth nur unbedeutend ſind. Ob es ſich daſelbſt wirklich ſo verhält, wie man nach dem von Hrn. v. Wiebeking ganz allgemein hingeſtellten Satz annehmen muß, iſt mir unbekannt und ich habe nur geglaubt, hier bei dem Hafen von Oſtende diejenigen Hydrotekten darauf aufmerkſam machen zu müſſen, welche Gelegenheit und Luſt haben, die Wiebeking'ſche Behauptung durch neue und eigene Unterſuchungen zu beſtätigen.

Außer dieſer Verſchlämmung der Hafenſtraße, welche beſonders an dem weſtlichen Damm ſtattfindet, wird die Einfahrt der Schiffe noch durch eine bedeutende Sandbank erſchwert, welche nur eine enge Einfahrt erlaubt und ſo liegt, daß, wenn die Schiffe dieſe enge Einfahrt

gewonnen haben, ſie bei unruhiger See während des Einlaufens in die Hafenſtraße ſelbſt ſich noch ſehr in Acht nehmen müſſen, nicht an den Kopf des öſtlichen Einfahrtsdammes zu ſtoßen, welches ſehr leicht geſchehen kann, da ſie ſich wegen Untiefe nicht längs dem weſtlichen Einfahrtsdamm halten können und gleich die Richtung nach dem öſtlichen nehmen müſſen.

Um nun dieſem Uebelſtande abzuhelfen, wurden zwei Spühlſchleuſen bei A (Fig. 118, Taf. IX.) angelegt, die aber nicht hinreichend waren, weshalb man beſchloß, bei B noch drei Spühlſchleuſen anzulegen. Erſtere wurden im Jahre 1810 gebauet, letztere waren ihrer Vollendung nahe, als ich mich zu Oſtende befand. Wahrſcheinlich ſind ſie ſchon in Wirkung getreten, und betrachtet man ihre Lage und Weite, ſo kann man ſich von ihnen für den Hafen und die Hafenſtraße nur einen ſehr vortheilhaften Effekt verſprechen. Dieſe 5 Spühlſchleuſen bilden eigentlich nur zwei Spühlſtröme, die nach der Lage der Schleuſen zu einander, bald zu einem einzigen auf die Mitte des Hafens und der Hafenſtraße wirkenden Spühlſtrom werden. Für die bei A befindlichen Spühlſchleuſen hat man einen Theil der ehemals vorhandenen jetzt größtentheils ausgefüllten godloſen Crique als Spühlbuſen angewendet und für die bei B liefert der Brügger Kanal das zum Spühlen nöthige Waſſer. Getrennt ſind die Schleuſen von A und B durch die Landſpitze der Inſel, auf welcher Slykens liegt. War aber der Plan von Oſtende, welchen wir in Hrn. v. Wiebeking's Waſſerbaukunſt finden, zu ſeiner Zeit richtig, ſo iſt dieſe Spitze durch die Veränderungen, welche man mit der godloſen Crique vorgenommen hat, bedeutend verlängert worden.

Von den beiden Spühlſchleuſen bei A iſt die linkſeitige mit einem einfachen Drehthor verſehen, deſſen Drehſtänder oder Wendeſäule das Thor ſelbſt in zwei Theile theilt, von denen der eine ungefähr $\frac{2}{3}$ und der andere $\frac{1}{3}$ der ganzen Breite ausmacht. Zur genaueren Schließung der Thore und wahrſcheinlich um die Verengung der Schleuſe durch einen Vorſprung zu vermeiden, ſind an den Seitenmauern der Schleuſe, wo das Drehthor ſich anlehnen ſoll, noch zwei Drehſtänder ange-

bracht in Geſtalt eines halben Cylinders. Bei der rechtſeitigen Spühlſchleuſe aber iſt ein gekuppeltes Drehthor nach Caſtin's Erfindung angebracht, der, wie Belidor meldet, zuerſt gekuppelte Drehthore gebaut haben ſoll, um mit kleinen Drehthoren, die ſich leichter bewegen laſſen und der Gefahr des zu heftigen Anſchlagens nicht ſo, als ein einziges großes Drehthor, ausgeſetzt ſind, einen eben ſo bedeutenden Spühlſtrom zurückhalten zu können. Auch dieſe gekuppelten Drehthore ſchlagen außer ihrem gemeinſchaftlichen Drehſtänder noch an zwei halbcylinderförmige Drehſtänder, ſo wie das einfache an. Die Geſtalt des gemeinſchaftlichen Drehſtänders und ſeine Stellung, wenn die Thore geſchloſſen ſind, zeigt Fig. 108, Taf. VIII. in der Anſicht von oben und nur der Idee nach, ſo wie ich ſie in meiner Brieftaſche aufzeichnen konnte. Wir ſehen aus dieſer Figur, daß dieſer gemeinſchaftliche Drehſtänder mit einem ihn umfaſſenden eiſernen Arme (aa) verſehen iſt, und an dieſem ein Seil mit Rolle befeſtigt wird, um ihn mit Leichtigkeit aus ſeiner Stellung zu drehen. Sollen die Thore geſchloſſen werden, ſo zieht man ſie mittelſt der bei bb befeſtigten Seile wieder in die hier gezeichnete Stellung und giebt dann dem gemeinſchaftlichen Drehſtänder ebenfalls die vorhergehabte Stellung. Da dieſe beiden Spühlſchleuſen gleiche Breite haben, ſo ſcheint es, als hätte man ſie deßhalb verſchieden gebaut, um zu erfahren, welche Conſtruction unter gleichen Verhältniſſen vortheilhafter ſey. Die Breite dieſer Spühlſchleuſen weiß ich zwar nicht anzugeben, aber ich erinnere mich noch, daß ſie bedeutend war.

Dieſe beiden Spühlſchleuſen ſind durch Fluththore geſchützt, die auf eine höchſt ſinnreiche Weiſe geöffnet und geſchloſſen werden. Wegen der über dieſe Thore hingeführten maſſiven Brücke und weil das Lokal überhaupt nicht erlaubt, ſie auf eine der gewöhnlichen Arten zu öffnen und zu ſchließen, war man genöthigt, eine beſondere Vorrichtung anzuwenden. Dieſe beſteht in einem beweglichen horizontalen Balken (x Fig. 112a und 112b, Taf. VIII.), der, mit Laufrollen verſehen, auf den für den Schleuſenwärter nöthigen Balkenſteg ruht und mittelſt einer an ihm angebrachten Verzahnung und eines horizontalen Getriebes (g) vor- und rückwärts geſchoben werden kann. An dem nach den Fluththoren zu

befindlichen Ende dieſes Balkens ſind zwei bewegliche Arme (ss) angebracht, die mit den Anſchlagſtändern der Fluththore (tt) in Verbindung ſtehen, und dadurch dieſe Thore öffnen, wenn der auf dem Stege ruhende Balken vorwärts geſchoben wird, und ſie wiederum ſchließen, wenn er rückwärts geſchoben wird. Um dieſe Beſchreibung etwas deutlicher zu machen, habe ich Fig. 112 a u. b, Taf. VIII. gezeichnet. Eine auf dem Queerbalken (qq) und dem Stege ruhende eiſerne Stange (d) giebt dem beweglichen Balken, der mit einer Ruthe verſehen iſt, ſich auf dieſer Stange bewegt und nicht von ihr abweichen kann, die gehörige Richtung *).

Von den drei Spühlſchleuſen bei B (Fig. 115.) iſt die eine 36 Fuß weit und dient zugleich als Schiffahrtsſchleuſe. Deßhalb hat man die Drehthore in den Ebbethoren angebracht, wo ſie mittelſt des dazu dienlichen und bekannten Knechts (valet) bis zur Oeffnung feſtgehalten werden. Die beiden andern Spühlſchleuſen mögen zuſammengenommen ungefähr 36 Fuß weit ſeyn, und werden mit einfachen Drehthoren geſchloſſen, wie die linkſeitigen bei A. Uebrigens ſind alle drei ebenfalls durch Fluththore geſchützt, aber ſo, daß die zwei kleinern zuſammen nur ein ſolches Fluththor haben.

Das Mauerwerk an dieſen Schleuſen beſteht aus gut zugerichteten Quadern von thonartigem Schiefer, den man von Tournay (Dornick) erhält, und die Außenwände ſind größtentheils von Marmorquadern, welche aus der Gegend von Boulonnais ſeyn ſollen. Die Aufführung des Mauerwerks iſt gewiß muſterhaft und der Bau dieſer Schleuſen einer der merkwürdigſten. Eine Darſtellung deſſelben, der dabei gemachten Erfahrungen und des Erfolgs von dieſer großen Anlage würde gewiß äußerſt lehrreich ſeyn.

Durch die neue Schifffahrtsſchleuſe gehen aber nur die größern Kanalfahrzeuge, welche auch die Schleuſe von Slykens paſſiren. Die kleineren gehen kurz vor der

*) Fig. 112 a zeigt die geöffneten Fluththore und 112 b die geſchloſſenen.

Schleuſe bei Slykens in einen erſt neuerer Zeit ausgegrabenen Kanal und aus dieſem in das erſte Baſſin.

Die Schleuſe von Slykens, welche in früherer Zeit äußerſt wichtig war, iſt zwar jetzt noch von großer Bedeutung für die Kanalſchifffahrt, hat aber doch durch die Anlage der eben erwähnten neuen Spühl- und Schifffahrtsſchleuſe, ſo wie auch durch den für die kleineren Fahrzeuge gemachten Kanal, ſehr an Wichtigkeit verloren. Denn wenn ſie früher dazu dienen ſollte, die Kanalfahrzeuge zu jeder Fluthzeit ein und aus dem Hafen treten zu laſſen, den Brügger Kanal gegen das Meer zu ſchützen, die kleinen Fahrzeuge mit Sperrung des Kanalwaſſers durchzuſchleuſen und durch Spühlung zur Reinigung des Hafens beizutragen, ſo dient ſie jetzt nur dazu, um die größern Fahrzeuge zu jeder Fluthzeit in und aus dem Hafen durch die neue Schifffahrtsſchleuſe gehen zu laſſen, und allenfalls die zwiſchen ihr und dieſer Schleuſe gelegene Kanalhaltung durch Spühlen rein zu erhalten. Für diejenigen, welche ſie vielleicht aus Belidor's Beſchreibung kennen, will ich nur erinnern, daß dieſe Beſchreibung nicht mehr auf die jetzt beſtehende erſt 1754 neu und weiter oberhalb erbaute Schleuſe paßt, welche aber Hr. v. Wiebeking in ſeiner Waſſerbaukunſt ausführlich beſchrieben und durch Abbildungen erläutert hat. Die Wiederherſtellung dieſer Schleuſe, welche Hr. Courtin a. a. O. anführt, bezieht ſich auf die Zerſtörung, welche die Engländer während des Revolutionskrieges zu bewirken ſuchten, die ihnen aber, zum Glück für die Umgegend, nur unvollkommen gelang. Wäre ſie ihnen gelunge , ſo wäre damals die ganze Umgegend durch den Eintritt des hohen Meeres in den Kanal einer verheerenden Ueberſchwemmung preisgegeben geweſen.

Von den bisher erwähnten Häfen zeichnet ſich der Hafen von Oſtende durch die vier Baſſins aus, welche gut gelegen und geräumig ſind. In Fig. 115, Taf. IX. ſind ſie mit 1, 2, 3 u. 4 bezeichnet. Das Baſſin 4 iſt wahrſcheinlich das älteſte und ſteht in keiner Verbindung mit den andern dreien, die auch zuſammengenommen als ein Baſſin angeſehen werden können, da ſie unter ſich nicht abgeſchloſſen ſind und die Schiffe in denſelben nur durch die Schleuſe bei c während der Ebbezeit flott

gehalten werden. Dieſe drei Baſſin's ſind ſämmtlich mit höheren Vorſetzen verſehen, und nur das Baſſin 4 hat an der nordweſtlichen Seite eine Quaimauer, ſo wie auch nur die Eindämmung, welche die Baſſins 1 u. 2 von einander trennt, und über die eine Drehbrücke führt, aus Mauerwerk von Quadern beſteht.

Von dieſer Drehbrücke muß ich erinnern, daß ſie, ſo wie diejenige, welche bei D (Fig. 115, Taf. IX.) über den neuen Kanal führt, ganz neu und auf eine eigene Weiſe eingerichtet iſt. Das Sonderbarſte ihrer Conſtruction iſt, daß ihr Drehpunkt (pivot) nicht in der Mitte ihrer Breite, ſondern auf der einen Seite angebracht iſt und die andere Seite auf einer Rolle ruht. Es iſt leicht einzuſehen, daß durch dieſe Einrichtung der bogenförmig gemauerte Einſchnitt, in dem ſich das landſeitige Ende drehet, bedeutend größer wird, als wenn ſich der Drehpunkt in der Mitte der Brückenbreite befindet und es iſt mir unerklärlich geblieben, was durch dieſe Einrichtung für ein Vortheil für eine ſolche Brücke entſteht. Hat man ihr mehr Stabilität, d. h. einen ſicherern Ruhepunkt während der Drehung verſchaffen wollen, ſo wäre dieſer Zweck wohl vortheilhafter durch die Einrichtung, die man den in Holland neuerer Zeit erbauten Drehbrücken gegeben hat und die ich weiter unten in meiner Wanderung von Amſterdam nach Delfzyl näher bezeichnen werde, erreicht worden. Uebrigens haben dieſe Drehbrücken zu Oſtende in der Conſtruction viel Aehnliches mit der großen Drehbrücke zu Havre de Grace, welche vom Hrn. Baudirector Schulz a. a. O. ausführlich beſchrieben iſt. So wie dort hat man auch hier den Längebalken die nöthige Steifigkeit zu geben verſucht, indem man den über dem Ruhepunkt liegenden Queerbalken an ſeinen beiden Enden ein eiſernes Hängwerk aufgeſetzt hat. Statt der dort angebrachten Schrauben und Klötze, die das Oeffnen der Brücke erleichtern ſollen, hat man hier eine, wie mir ſcheint, vortheilhaftere Vorrichtung angebracht. Dieſe beſteht in einem unter dem landſeitigen Ende befindlichen eiſernen Geſtelle, welches ungefähr die Geſtalt von Fig. 109, Taf. VIII hat. Die Stützen deſſelben aa ſind durch angebrachte Schraubenbolzen oben und unten beweglich, ſo daß, wenn der durch zwei Gelenke damit verbundene Arm bb in ſeiner horizontalen Lage gedrehet

wird, ſich das Geſtell, wie ungefähr die punktirte Linie andeutet, erniedrigt und dadurch das ſchwere landſeitige Ende auf die in der Mitte ſeiner Breite befindliche bewegliche Rolle von Metall zu ruhen kommt. Indem dieſe Vorrichtung auf beiden Seiten der zweitheiligen Drehbrücke angebracht iſt, werden die über dem Kanal zuſammenſtoßenden Enden getrennt und die Drehung der beiden Theile leicht vollführt. Bei der Brücke, welche bei D über den Kanal führt, iſt jedoch dieſe Vorrichtung nur an dem landſeitigen Ende des einen Theils angebracht, während das landſeitige Ende des andern Theils mit ſeiner daſelbſt befindlichen Rolle anf einer Erhöhung ruht und alſo dieſe Brückenhälfte unverändert in ihrer Vertikalebene liegen bleibt. Da dieſe Vorrichtung mit dem beweglichen eiſernen Untergeſtelle nur dazu dient, um die über dem Kanal zuſammenſtoßenden Enden vertikal von einander zu trennen, und ſo die Reibung zu vermeiden, welche bei einer horizontalen Trennung ſtattfinden würde, ſo iſt es auch hinreichend, wenn nur durch einen Theil der Drehbrücke dieſe Trennung mittelſt einer vertikalen Bewegung hervorgebracht wird. Zur Unterſtützung der Brücke bei darübergehenden Laſten, hat jede Hälfte zwei bewegliche hölzerne Sprengſtreben, welche ſich während des Drehens in die an den Seitenmauern deßhalb angebrachten Einſchnitte hereinlegen, und von der Oberfläche der Seitenmauern aus noch durch horizontale bewegliche Bänder verſtärkt ſind. Die Umdrehung der beiden Brückenhälften ſelbſt geſchieht mittelſt Seilen und Erdwinden. Iſt die Brücke wieder zugedreht, ſo geſchieht die vollkommene Schließung derſelben ebenfalls wieder durch das bewegliche Untergeſtell, indem daſſelbe durch eine entgegengeſetzte Drehung des Armes bb das landſeitige Ende wieder ſo viel als möglich hebt. Alle Theile dieſer Drehbrücken ſind ſehr ſchön ausgeführt.

Das Baſſin 3 wurde, wie ich ſah, nur zur Ausbeſſerung der Schiffe gebraucht, und war überhaupt damals noch in einem übeln Zuſtande, und an Schiffswerfte gar nicht zu denken.

Zu denen, die Aufmerkſamkeit des Hydrotechnikers vorzüglich in Anſpruch nehmenden Bauwerken gehören noch die vor dem Glacis liegenden Stackwerke I bis V (Fig. 115, Taf. IX,) und die dem Glacis ſelbſt gegebene

Steindecke (revêtement). Was die verſchiedenen Eſtacaden betrifft, welche Hr. v. Wiebeking in ſeiner Beſchreibung des Hafens von Oſtende erwähnt und die ſich zwiſchen der Schleuſe von Slykens und der Hafenſtraße befanden, ſo muß ich erinnern, daß ſie wegen der mit der ſogenannten godloſen Crique *) vorgenommenen Veränderung und den auf der öſtlichen Seite des Hafens neuangelegten Feſtungswerken, welche bis L reichen, nicht mehr vorhanden ſind. Bei L beginnt der öſtliche Einfahrtsdamm, der noch ſeine alte Lage hat. Die Strecke zwiſchen B und L war damals größtentheils ebenſo, wie das Glacis, mit Steinen gedeckt und ſo weit, als die gewöhnliche Fluth reicht, mit Flechtwerk überzogen.

Die Steindecke, welche das Glacis nothwendigerweiſe nach der Meeresſeite hin erhalten mußte, da die Meereswellen bei hohen Fluthen an demſelben branden, iſt ganz neu und etwas anders conſtruirt, als früher, ſo viel ich aus dem äußern Anſehen ſchließen muß. Hr. Baudirector Woltmann, der 1784 den Hafen von Oſtende beſuchte, giebt die Conſtruction dieſer Steindecke folgendermaßen an: „Zuerſt wird aller Sand und ſchlechte Erde „weggeräumt und nun eine gute Lage Thonerde untergelegt. Hierdurch werden Pfähle gerammt und mit Haupt- „und Riegelhölzern verſehen, woraus dann ordentliche „Rahmen oder hölzerne Quarrée's entſtehen, dieſe werden „dann mit Steinen angefüllt. Es ſind thonſchieferartige „Bruchſteine und lauter Blöcke von etwa 1 Fuß Dicke „und 2 bis 3 Fuß Länge und beinahe eben ſo breit. Sie „werden nicht behauen, ſondern nur die gröbſten Unebenheiten während der Arbeit etwas abgeſchlagen, nahe an„einander gefügt, auf die hohe Kante geſetzt und in je„dem Quarrée feſtgeſchloſſen und verkeilt." Statt der hier beſchriebenen Rahmen und Balken hat man neuerer Zeit vorgezogen, die Steine in niedrige Verzäunungen einzuſchließen, ſo daß man nun zwiſchen den äußerſt ſorgfältig eingeſetzten Steinen nur noch zuweilen die zur Verzäunung gehörigen Pfahlköpfe ſieht.

---

*) Crique nennen die Franzoſen eine kleine im Lande vom Meere aus bloß durch die Natur ohne Beihülfe der Kunſt ſich bildende Bucht oder Bai.

Die vor dem Glacis in's Meer gehenden Stackwerke I bis V ſind conſtruirt, wie Fig. 110 u. 111. Taf. VIII. zeigen, und ſind durch eine Grundlage von Faſchinen gegen Unterſpülung geſichert. Sie ſind ſämmtlich ſehr in Verfall, vorzüglich die Stackwerke I und III, von denen nur noch einige Theile ſtanden. Das Stackwerk II. war ganz verſchwunden und man hat ſtatt ſeiner ein niedriges Steinhöft, deſſen Wurzel nur noch über der gewöhnlichen Fluth liegt, gebauet. Es ſcheint, als ob man die Stackwerke ganz verlaſſen und ſtatt ihrer lauter Steinhöfter bauen wolle. Da die Erfahrung bei andern Seeuferbauen ſolche Steinhöfter als ein bewährtes Seeuferſicherungsmittel zeigt, wovon ich ſelbſt am Helder mich zu überzeugen Gelegenheit hatte, ſo wäre es ſehr unzweckmäßig, ſolche Holzbaue, die eine fortwährende Reparatur nöthig machen, als Uferſicherungsmittel fortzuführen, wenn auch der Wellenſchlag nicht ſo nachtheilig auf das Holzwerk einwirkt, als Hr. v. Wiebeking denen, die nie ſolche Werke ſahen, glaublich zu machen ſucht, indem er bei Gelegenheit dieſes Hafens (W W. II, S. 49.) in's beſondere von dem zwiſchen dem Leuchtthurm und O (Fig. 115 Tab. IX.) gelegenen Höft Folgendes erzählt: „An „der weſtlichen Seite geht noch von dem Leuchtfeuer (Phare) ab, ein Höft bis O. Sein Obertheil beſteht aus „einem durchſichtigen Holzbau. Dieſes Höftes Seitenpfähle „ſtehen etwa 1 Fuß aus einander und es iſt anmerkenswerth, daß dieſelben, ſo wie faſt alle äußeren Pfähle „an den Seehöften vor dem Oſtender Seedeiche, ob ſie „gleich mit kleinen Schaalthieren umgeben ſind, von dem beſtändigen Anſchlagen der Wellen an ihrer „Stärke viel verloren haben. So ſind z. E. „Pfähle abcd Fig. 8, Taf. 57. verkleinert worden, wie „die Figur zeigt, und das etwa in Zeit von 50 Jahren. „Dieß iſt eine abermalige Wirkung, daß man ſich des „Holzbaues ſo wenig als möglich bedienen müſſe." Die in dieſer Stelle citirte Figur findet man hier getreu copirt Fig. 99, Taf VII. Mit dieſer Zeichnung war ich bei dem erwähnten Höft, deſſen Holzbau ſchon faſt ganz zerſtört war und nur noch einige Pfähle davon waren ſichtbar. Auch fand ich wirklich daſelbſt einen Pfahl, vielleicht gar eben denſelben, welchen Hr. v. Wiebeking ſah, der an beiden Seiten ſo ausgehöhlt war, wie Fig.

99 zeigt, ſah aber zugleich, daß dieſe Aushöhlung an derſelben Stelle, wo die daranſchlagenden Wellen ſich nicht einmal unmittelbar brechen, entſtanden ſeyn würde, wenn dieſer Pfahl auch nicht dem Wellenſchlag, ſondern nur Wind und Regen 50 Jahre lang ausgeſetzt geweſen wäre. Denn dieſe Aushöhlung war da, wo früher die Gurtungen a und b (Fig. 110 u. 111, Taf. VIII.) eingelaſſen waren. Es iſt alſo wohl ſehr natürlich, daß die ſcharfen Holzkanten, ſobald die Gurtung zerſtört war, verwitterten, da ſie täglich mehreremale abwechſelnd Luft und Waſſer ausgeſetzt ſind, und alſo eine ſolche Aushöhlung entſtehen mußte.

Dieſe nun zum Theil verfallenen Stackwerke liefern jedoch einen deutlichen Beweis von der Behauptung des Hrn. Baudirector Woltmann, daß nämlich für die Häfen am Kanal zwiſchen England und Frankreich die Einfahrtsdämme nur mit einem durchſichtigen Holzbau verſehen werden dürfen und daß die maſſiven Theile eines ſolchen Dammes nur 2 Fuß über den niedrigſten Meeresſtand zu liegen brauchen, um den Strom in der Hafenſtraße zu dirigiren. Obgleich dieſe Meinung den in dieſer Hinſicht von Hrn. v. Wiebeking gegebenen Vorſchlägen widerſpricht, ſo darf man nur den Hafen von Dünkirchen mit dem von Oſtende vergleichen, man darf nur ſehen, wie die undurchſichtigen Holzbaue zu Dünkirchen eine für den Hafen höchſt nachtheilige Verlängerung der Dämme verurſacht haben und wie zu Oſtende bei dem ſchon ſeit langer Zeit beſtehenden durchſichtigen Holzbau der Einfahrtsdämme der Strand ſich nicht erhöhet und das niedrigſte Meer ſich nicht, wie dort, zurückgezogen hat. Man darf nur ſehen, wie hier bei den erwähnten Stackwerken der Strand ſich nicht über die Höhe ihres Faſchinenbaues erhöhet und da man bei'm neuen Baue der Einfahrtsdämme zu Dünkirchen dieſelben an ihrem Kopfe nur 6 Fuß über das niedrigſte Meer gelegt und nach dem Ufer zu nur allmälig erhöhet hat, ſo daß erſt ihre Wurzel die Höhe der Springfluthen erreicht, ganz dem Vorſchlage des Hrn. v. Wiebeking entgegen, welcher dahin geht, den öſtlichen Hafendamm von Dünkirchen wenigſtens 2 Fuß über die Springfluthen und den weſtlichen 4 Fuß über dieſelben zu legen, damit die Hafenſtraße nicht voll Sand geworfen werde; man darf, ſage ich, nur

die in beiden Häfen gemachten Erfahrungen vergleichen, und es bleibt nicht mehr zweifelhaft, weſſen Anſicht über die Verbeſſerung jener Häfen die richtigere ſey. Auch hier bei dem Hafen von Oſtende ſchlägt Hr. v. Wiebeking vor, die Einfahrtsdämme 6 Fuß über die ordinäre Fluth zu legen, um dadurch bei Aequinoctialfluthen den Spülſtrom in der Hafenmündung einzuengen und deſſen Austiefungsvermögen zu verſtärken. Hieraus erſieht man, daß Hr. v. Wiebeking ſich wahrſcheinlich nicht die Mühe genommen hat, als er zu Oſtende war, die über die Anwendung durchſichtiger Holzbaue vom Hrn. Baudirector Woltmann gelieferten äußerſt intereſſanten Bemerkungen mit dem dortigen Local zu vergleichen.

Ein Werk neuerer Zeit zu Oſtende iſt auch der von Backſteinen ſehr ſchön, in Geſtalt einer Säule toskaniſcher Ordnung, aufgeführte Leuchtthurm. Ich bemühte mich, ſein Inneres kennen zu lernen, konnte aber die Erlaubniß nicht erhalten. Ich kann jedoch bei dieſem Gebäude nicht unterlaſſen, auf die Sorgfalt und Genauigkeit aufmerkſam zu machen, mit welcher die Häuſer zu Oſtende mehrentheils aus Backſteinen aufgeführt ſind. Mit Bewunderung betrachtete ich ebenfalls in einigen Thoren der Stadt die ſehr geſchickt ausgeführte flache Wölbung derſelben. Wer jedoch aus Holland nach Oſtende kommt, wird an dergleichen ſchönes Mauerwerk aus Backſteinen ſchon gewöhnt ſeyn. Die in Oſtende dazu verbrauchten Backſteine ſind wahrſcheinlich auch aus holländiſchen Ziegelhütten, nach ihrer Länge, Breite und Dicke zu urtheilen. Gewöhnlich fand ich ſie nur 6 Pariſer Zoll lang, 2½ Zoll breit und 1½ Zoll dick. Auch gab es welche, die nur 5 Zoll lang, 2 Zoll 4 Linien breit u. 1 Zoll 4 Linien dick waren. Die Farbe derſelben war verſchieden, theils roth, theils gelb, theils grau. Wir kennen dieſe Backſteine in Teutſchland unter dem Namen Klinker und ziehen ſie ihrer Qualität nach unſern gewöhnlichen Backſteinen, welche um Vieles größer ſind, vor. Doch, glaube ich, geſchieht dieß nicht ganz mit Recht, denn ich kenne Ziegeleien in Teutſchland, wo wir eben ſo gut gebrannte Backſteine, wenn ſie gleich größer ſind, erhalten. Faſt will es mir ſcheinen, als wären die Holländer, ſowie in vielen andern Dingen, auch rückſichtlich der Ziegelbrennereien noch zurück. Zufrieden mit ihren Klinkers; ſcheinen ſie noch nicht daran gedacht

zu haben, Backſteine von größerer Dimenſion eben ſo dauerhaft zu brennen, wohin es doch in Teutſchland ſchon viele Ziegelfabrikanten gebracht haben. Wer führt aber nicht lieber ein Gebäude aus großen Werkſtücken auf, als aus kleinen? — Es iſt daher gewiß ein ſehr lobenswerthes Beſtreben der teutſchen Ziegelfabrikanten die Kunſt der Ziegelbrennerei auf möglichſt große Backſteine anzuwenden und dieſe vollkommen ausgebrannt liefern zu können. Verſuche dieſer Art und vorzügliche Proben derſelben habe ich aber nirgends ſo vollkommen gefunden, als in der Ziegelei des Hrn. Bauinſpector Sälzer zu Eiſenach. Dieſer liefert Backſteine von 2 Fuß Länge, 1 Fuß Höhe und 1 Fuß Breite vollkommen durchgebrannt. Es ſcheint dieſe Angabe faſt unglaublich, ſie hört es aber auf zu ſcheinen, wenn man weiß, auf welche Weiſe er es dahin bringt, ſie vollkommen durchzubrennen. Vorzüglich bewirkt er dieß durch eine Vorrichtung, welche 6 bis 8 viereckige Löcher durch die friſch geformten Backſteine ihrer Dicke nach ſtößt oder ausſticht. Dieſe Aushöhlungen haben aber nicht nur den Vortheil, daß die Backſteine in allen ihren Theilen ſich vollkommen durchbrennen, ſondern ſie tragen ſelbſt bei Ausführung eines Mauerwerkes viel zu einem innigern Verbande der Backſteine untereinander bei, indem die ſie verbindende Mörtellage ſich in die viereckigen Löcher etwas mit hineindrückt. Auch für Mörtel- und Zeiterſparniß geben dieſe Art Backſteine einen großen Vortheil. — In derſelben Ziegelei des Hrn. Bauinſpektor Sälzer fand ich ebenfalls Ziegeln und Gewölbſteine, die hinſichtlich ihrer Kantenſchärfe und Reinheit der Oberflächen gewiß den Vorzug vor allen holländiſchen Ziegeln und Backſteinen verdienen.

Trotzdem aber, daß wir in Teutſchland eben ſo gute Backſteine haben, als die Holländer, Niederländer und Engländer, wird es doch wohl ſchwer ſeyn, nur ein Haus von Backſteinen zu finden, welches mit ſo wenig Mörtel, als es in jenen Ländern der Fall iſt, aufgeführt wäre. Wenigſtens habe ich nicht das Vergnügen gehabt, auf meinen Reiſen durch das nördliche und ſüdliche Teutſchland ſo ſchön ausgeführtes Backſteinmauerwerk zu finden, als wie ich ſchon bei Dover Gelegenheit hatte zu erwähnen. Mehrentheils fand ich eine Mörtelverſchwendung, die überdieß noch den Gebäuden ein ſchlechtes Aeußere

giebt. Ich ſehe nicht gut ein, warum wir in Teutſchland, wo weder Material noch Arbeitslohn ſo theuer als wie in England und Holland iſt, nicht eben ſo zweckmäßig und ſchön mit Backſteinen ſollten mauern können.

Von Oſtende nach Brügge gehen täglich zweimal Barken ab, früh um $5\frac{1}{2}$ Uhr und Nachmittags 4 Uhr. Mit einer des Morgens abgehenden Barke verließ ich am 30. Sept. Oſtende, wo ich ſo viele intereſſante Gegenſtände gefunden hatte, die ich leider nur als ein Vorübergehender beſchauen konnte. Der ſchon erwähnte Brügger Kanal hat für den Hydrotekten, außer ſeiner außerordentlichen Breite und Tiefe, nichts Intereſſantes. Auffallend iſt die Größe und Bequemlichkeit der darauf gehenden Barken gegen die kleinen Kanalfahrzeuge auf dem Kanal von Dünkirchen nach Oſtende oder gar gegen die holländiſchen Treckſchuiten.

In Brügge fand ich für den Hydrotekten nichts beſonders Bemerkenswerthes, wenn man dahin nicht das große gegen 100 ſogenannte Balanders haltende Baſſin zählen will, in das ſich die Kanäle von Oſtende, Gent, Lille und Brüſſel vereinigen. Der Kanal von da nach Gent zeichnet ſich bloß durch ſeine hohen Uferdämme und außerordentlich vielen Krümmungen aus. Die Barke, welche von Brügge nach Gent gehet, iſt noch geräumiger und eleganter als die von Oſtende nach Brügge gehende. Man findet in derſelben zwei Zimmer, wo in jedem wenigſtens 12 Perſonen um einen Tiſch herum zu Mittag ſpeiſen können, und eine Küche, groß genug, um für 20 bis 30 Perſonen ein Mittagseſſen bereiten zu können, was ſich immer nöthig macht, da die Fahrt von Morgens bis Abends ununterbrochen von Brügge nach Gent geht.

Auch in Gent hatte ich nicht Urſache, mich länger aufzuhalten, als es eben für einen Reiſenden nöthig iſt, der noch nie in Gent war und doch kennen lernen will, was dieſe Stadt an vorzüglichen Werken Niederländiſcher Malerkunſt beſitzt.

Gewöhnlich reiſt man von Gent aus direct nach Antwerpen, ohne Brüſſel zu berühren. Dieß wollte ich aber nicht thun, da Brüſſel die angeſehenſte Niederländiſche Stadt iſt und nicht mit Unrecht Klein-Paris

genannt wird. Zwar war mir es ſchon durch den Feldzug von 1814 bekannt worden, aber ebendeßhalb fühlte ich mich um ſo mehr verleitet, dieſen Umweg zu machen, der mich auch in keiner Hinſicht gereuete.

Hätte ich in dieſer Schrift die Abſicht, außer hydrotechniſchen Gegenſtänden, merkwürdige Sitten, Charaktere und Einrichtungen mancherlei Art zu ſchildern, ſo würde hier Brüſſel eine bedeutende Stelle einnehmen. Da ich aber ſolche Schilderungen in dieſer Schrift gefliſſentlich vermieden habe und ſie andern Reiſebeſchreibern überlaſſe, ſo erwähne ich hier bloß, daß ich wider mein Erwarten daſelbſt eine Drehbrücke von ganz beſondrer Conſtruction fand. Sie befindet ſich unterhalb dem Laekener Thor über einen dort aus dem Hauptkanal gehenden ungefähr 15 Fuß breiten Nebenkanal und verbindet den Quai mit der großen Allee. Dieſe Brücke beſteht aus 2 Theilen, wie Fig. 119 u. 120, Tab. IX zeigen, von denen jeder um ſeinen Wendepunkt bei a ſo gedreht wird, daß die Seite ab nach ac zu liegen kommt. Die auf dieſe Weiſe ſich drehenden Theile des Brückwegs, von denen jeder aus zwei Längenbalken und einer Bohlendecke beſteht, liegen auf der gegenſeitigen Ufermauer auf, wie Fig. 120 zeigt. Die mit einer eiſernen Wendeſäule und mit den Längebalken, ſo wie auch unter ſich verbundenen eiſernen Streben ee ſcheinen mehr zur leichtern Umdrehung als zur Unterſtützung, die hier überflüſſig wäre, angebracht zu ſeyn. Wegen des im Kanal befindlichen Waſſers war ich verhindert, die Verbindung der Streben mit der Wendeſäule an ihrem untern Ende zu betrachten. Die Drehung ſelbſt geſchieht wahrſcheinlich durch einen auf dem viereckigen Zapfen bei a aufzuſetzenden eiſernen Arm und die auf der Ufermauer bei b aufliegenden Brückenenden ſind wahrſcheinlich mit Frictionsrollen verſehen, ohne welche es ſich nicht gut denken läßt, daß die Drehung der Brückenhälften leicht von ſtatten gehen könne. So ſinnreich dieſe Idee einer Drehbrücke iſt, ſo läßt ſie ſich doch nur bei kleinen Brücken anwenden und iſt am Ende immer koſtſpieliger als jede andere Art.

So wie alle größere Städte in den gewerbreichen Niederlanden den Vereinigungspunkt mehrerer Waſſerſtraßen bilden und deßhalb ein großes oder mehrere kleinere Baſ-

ſins haben, ſo iſt auch Brüſſel mit vielen, man könnte faſt ſagen, mit allen Städten der Niederlande durch Kanäle verbunden und hat vier Baſſins als Sammelplätze für die Fahrzeuge.

Die über die Kanäle zu Brüſſel führenden Zugbrücken werden auf die ſchon aus Belidor's Waſſerbaukunſt bekannte und auch in mehreren Städten Teutſchland's anzutreffende Weiſe, nämlich mittelſt eines verzahnten Quadranten s geöffnet.

Um ſo ſchnell als möglich nach Antwerpen zu gelangen, zog ich vor, mit einer der täglich dahin abgehenden Diligencen zu reiſen, ſo angenehm es auch iſt, die etwas längere Fahrt auf dem Kanal zu machen, wenn man gute Geſellſchaft und günſtige Witterung hat.

Antwerpen iſt nur durch die neueren Zeitereigniſſe für den Hydrotekten ein ſo intereſſanter Ort geworden, als er es jetzt iſt. Seine glückliche Lage an der Schelde, ſeine vortheilhafte Kanalverbindung mit ganz Brabant und Frankreich hatten dieſen Platz zwar ſchon lange für Amſterdam zu einem gefürchteten Nebenbuhler gemacht, welches auch, früherhin mächtiger, es dahin brachte, daß der Handel von Antwerpen erloſch, bis Frankreich's Heere Flandern mit Holland vereinigten und dieſe Vereinigung durch die Ereigniſſe neueſter Zeit beibehalten worden iſt.

Nicht aber ſeine Lage allein begünſtigt den Seehandel dieſes Platzes, ſondern die unter franzöſiſcher Regierung daſelbſt gemachten Verbeſſerungen des Hafens und die Anlage zweier Baſſins bei dem großen Waarenhauſe. In dieſen Baſſins, deren Geſtalt man aus Fig. 128, Taf X erſieht, werden die Schiffe zur Zeit der Ebbe durch zwei Schleuſen flott erhalten, die ſo weit ſind, daß die größten Linienſchiffe durchpaſſiren können. Bei dem Baue der Eingangsſchleuſe am erſten Baſſin ereignete ſich der ſonderbare Fall, daß, als die Seitenmauern derſelben nach der zu 50 Fuß beſtimmten Weite ſchon bis zur zwölften Steinſchicht über den Sockel aufgeführt waren, der Befehl gegeben wurde, dieſe Schleuſe 54 Fuß weit zu machen, damit die größten Dreidecker ſie paſſiren könnten. Um daher an Geld und Zeit zu gewinnen, wurden bloß die obern Schichten der Seitenmauern ſo weit zurückgezogen, als es der Bauch eines ſolchen Dreideckers verlangt.

Das Baſſin A iſt ringsum mit ſchön gemauerten Uferwänden umgeben, das Baſſin B aber hat nur noch hölzerne Vorſetzen, und die beiden Docks, welche bei CC zu liegen kommen ſollten, waren noch nicht angefangen, als ich zu Antwerpen war, ſo wie auch die in Fig. 128, Tab. X die Baſſins umgebenden Gebäude noch nicht gebauet waren, weil die Kriegsereigniſſe von 1813 die Einſtellung der begonnenen Hafenarbeiten zu Antwerpen verurſachten. Bei D ſollte die zum Bemaſten der Schiffe nöthige Maſchine ſtehen und bei E eine Dampfmaſchine gebauet werden, um die Docks nach Umſtänden leeren zu können.

Was nun die Thore der großen Baſſinſchleuſen betrifft, ſo werden ſie trotz ihrer außerordentlichen Größe auf dieſelbe Weiſe geöffnet als jene an den Schleuſen am Kanal von St. Denis, d. h. mit eiſernen verzahnten Stangen mittelſt eines Getriebes. Das Fluththor dieſer Schleuſe konnte durch ein zweites Thor*) noch erhöht werden, um die Sturmfluthen vom Baſſin abzuhalten.

Außer dieſen Baſſins, welche 13 Millionen Francs gekoſtet haben ſollen, hat der Hafen auch längs der Stadt gemauerte 24 Mètres breite Quais erhalten und über Kanäle, die zu den früher ſchon verhandenen kleinen Baſſins oder Buchten führen, ſind Zugbrücken angebracht, welche, hinſichtlich ihrer Tragſäulen, Nachahmung verdienen. Dieſe Tragſäulen, worauf die Zugbäume ruhen, ſind aus 4 ſtarken pyramidaliſch zuſammengeſtellten eiſernen Stangen conſtruirt und hatten in den vier Seiten zur Verſtärkung eiſerne Kreuzſtreben erhalten.

Auch darf nicht der aus zwei ſich begegnenden Treppen beſtehende Niedergang (Cale d'embarquement) unbemerkt bleiben, der ſich an dem Quai befindet, wo man über die Schelde ſetzt, um nach Gent oder überhaupt nach Flandern zu reiſen. Dieſer für die Bequemlichkeit der Ueberfahrenden beſtimmte Niedergang iſt aus einem bläulichen Stein gebauet.

*) Um nicht mißverſtanden zu werden, will ich hier bemerken, daß ich Schleuſenthorflügel und Schleuſenthor unterſcheide, indem das erſtere bloß ein Theil des letzteren iſt, ſobald, wie hier, von Stemmthoren die Rede iſt.

Alle dieſe zum Theil ausgeführten, zum Theil nur noch projectirten Hafenverbeſſerungen ſollten aber nicht bloß zur Belebung des Handels für Antwerpen dienen, ſondern auch den Hafen ſelbſt zu einem geſchickten Kriegshafen umwandeln, weßhalb ohnweit der Citadelle alle zu einem Arſenal nöthige Gebäude und Werfte für Kriegsſchiffe erbauet wurden. Im Jahr 1814 wurden aber die Schiffswerfte von den Engländern großen Theils zerſtört, könnten aber ſchon längſt wieder hergeſtellt ſeyn, wenn die jetzige Regierung den Hafen von Antwerpen nicht bloß als Handelshafen betrachtete und alle die ſchönen geräumigen Gebäude für die Seilerei, Schmieden u. ſ. w. unbenutzt ſtehen ließ *). Man erzählte mir in Antwerpen, daß der jetzige König der Niederlande, nach einem geheimen Vertrage mit England, dieſen Hafen nicht als Kriegshafen gebrauchen dürfe. Ob dieß nun wahr iſt, oder ob die jetzige Regierung vielleicht die Anſicht des Hrn. Geh. Raths v. Wiebeking theilt, der dieſen Hafen zu einem Kriegshafen für untauglich hält, habe ich nicht erfahren können. Bedenkt man aber, daß die franzöſiſchen Ingenieurs über zweckmäßige Anlegung von Kriegshäfen eben ſo und vielleicht noch mehr unterrichtet ſind als Hr. Geh. Rath v. Wiebeking, welcher behauptet, daß dieſer Hafen nicht zu einem Kriegshafen paſſe, weil er zu weit vom Meere entlegen ſey, und wenn man die Eiferſucht Englands hinſichtlich ſolcher Etabliſſements in andern Ländern kennt, ſo erſcheint obige Erzählung von der Urſache, warum Antwerpen jetzt kein Kriegshafen mehr ſey, nicht ganz unwahrſcheinlich.

*) Zur Zeit der franzöſiſchen Regierung waren auf dieſen Werften 15 Linienſchiffe von 70 – 80 Kanonen im Bau.

Wanderungen
von
Antwerpen nach Amſterdam.

Der Weg von Antwerpen nach Breda führt größtentheils durch Moorgrund und iſt für den Reiſenden höchſt langweilig. Die Straße ſelbſt iſt von ſogenannten Klinker's gebauet und war die erſte der Art, welche ich ſah. Dieſe in Holland ſchon längſt eingeführte Bauweiſe, Straßen aus Backſteinen zu bauen, welche ſoviel mir bekannt iſt, noch in keinem andern Lande nachgeahmt wurde, iſt aber auch nur für ein Land wie Holland anwendbar und zweckmäßig, wo anderes Material zum Straßenbau nicht aufzufinden iſt und alle ſchwere Fracht zu Waſſer geht. Nur leichtes Fuhrwerk bewegt ſich über dieſe Straßen hin, die über das Backſteinpflaſter noch eine ungefähr $\frac{1}{2}$ Fuß hohe Sanddecke bekommen, wodurch es möglich iſt, daß ſie ſich lange Zeit gut erhalten.

Durch dieſe neuangelegte Straße von Antwerpen nach Breda hat die Communication dieſer beiden Städte, beſonders zur Winterszeit außerordentlich gewonnen. Zu Breda angekommen, merkt man ſogleich, daß dieſe Stadt von Menſchen bewohnt wird, die hinſichtlich ihrer Sprache, Sitten, Gebräuche, Lebensart und Charakter ganz von ihren Nachbaren den Niederländern ſich unterſcheiden, und ihre Eigenthümlichkeit trotzdem, daß ſie auf der Gränze ſind, doch rein erhalten haben. Ich freuete mich, endlich in dem Lande angekommen zu ſeyn, welches einen großen Theil ſeiner Entſtehung und ſeiner Erhaltung nur der Waſſerbaukunſt zu verdanken hat, und deſſen Bereiſung gewöhnlich dem Hydrotekten als vorzüglich inſtructiv

anempfohlen wird, worüber ich jedoch am Ende meiner Wanderungen durch Holland Einiges zu bemerken Gelegenheit nehmen werde.

Mein Leitfaden zu dieſen Wanderungen durch Holland waren die Notizen, welche ich aus Hrn. v. Wiebeking's Waſſerbaukunſt über Holland geſammelt hatte und die ich an Ort und Stelle benutzen wollte. Von dieſen ausgezogenen Notizen werde ich daher mehrere mittheilen und das Wenige, was ich zu bemerken Gelegenheit hatte, hinzufügen.

Breda hatte in Vergleich mit den Städten, die ich nun bald zu ſehen hoffte, zu wenig Intereſſe für mich, als daß ich mich darin hätte länger aufhalten ſollen, als die Diligence, mit welcher ich von Antwerpen abgereiſ't war, um nach Dortrecht (auch Dordt genannt) zu kommen. Daher übernachtete ich bloß daſelbſt und verließ es ſo früh, daß ich ſchon den andern Mittag 12 Uhr in Dortrecht ankam. Die Straße von Dortrecht bis Moerdyk war nur zum Theil vollendet und man hatte noch einige Stunden im Sande zu fahren. Bei dem Dorfe Moerdyk wird Alles, was die Diligence enthält, in kleine Fahrzeuge geladen und bei der ſogenannten neuen Vehr, wo man landet, wieder in und auf eine ſchon bereitſtehende Diligence gepackt. Während dieſes Ausladens und Umpackens hatte ich Gelegenheit, den begonnenen Bau zweier Anlegehöfter zu betrachten. Sie wurden aus Faſchinen aufgeführt, die aber nicht ſo lang waren, als die am Rhein gebräuchlichen und aus ſtärkerm Reiſig beſtanden. Ihre Dicke war 1 — 1½ Fuß. Unter dem Ebbeſtand erhielten dieſe Höfter keine Böſchung und die Faſchinen wurden ſo gelegt, daß die Sturzenden nach Außen zu liegen kamen. Statt der Wippen oder Würſte bediente man ſich ſtarker Flechten, die mit 4—5 Fuß langen und 1½ Zoll dicken Spitzpfählen befeſtigt wurden. Das Beſchwerungsmaterial beſtand aus einer ſchwärzlichen Klayerde und Ziegelgruus. Die Krone dieſer Höfter erhielt eine gewölbte Steindecke, ſo wie die Höfter zu Oſtende. Dieſe Steindecke erhielt eine ſehr ſtarke Unterlage von Klayerde, welche erſt mit Schilfrohr überlegt wurde, ehe man die Flechten darauf befeſtigt, zwiſchen welche die Steine geſetzt wurden.

Von der neuen Wehr kommt man auf einem ganz neu angelegten Damm nach Dortrecht, welches, wie Hr. v. Wiebeking bemerkt, eine ſehr vortheilhafte Lage für ſeinen Hafen hat, der wegen der ſteten Circulation des Waſſers der Verſchlämmung weniger ausgeſetzt iſt, als andere Flußhäfen, die dieſen Vortheil nicht haben. Bauwerke, welche meine Aufmerkſamkeit beſonders gefeſſelt hätten, fand ich nicht zu Dortrecht und deßhalb widmete ich die kurze Zeit meines dortigen Aufenthalts einer Excurſion nach dem 2½ Stunden entfernten Hardingsfeld, wo eine Fächerſchleuſe (Wajersluis) in dem Deiche liegt, der den dortigen Polder gegen die Ueberſchwemmungen der Meervede ſchützt. Der Weg nach Hardingsfeld führt über Papendrecht, Slydrecht dem Deich entlang und wäre bedeutend kürzer, wenn dieſer Deich nicht ſo viele Krümmungen hätte. Will man dieſen Weg nicht zu Fuß machen, ſo kann man ſich in Papendrecht ein Fuhrwerk (Ruytuig) verſchaffen.

Die erwähnte Schleuſe, eine Erfindung neueſter Zeit, welche dem verdienſtvollen Oberſtlieutenant und Waſſerbaudirector Hrn. Blanken zugeſchrieben wird, die ſich aber auch der gleichfalls um den Holländiſchen Waſſerbau ſehr verdiente Waſſerbaudirector, Hr. v. Goudrian, zueignet, wird ihrer Conſtruction nach, wohl keinem Hydrotekten, der ſich für Straßenbau intereſſirt, unbekannt ſeyn, und nachdem wir außer der Beſchreibung, welche Hr. v. Wiebeking in ſeiner Waſſerbaukunſt (IV, S. 54 u. f.) giebt, eine viel deutlichere in dem 1n Bde des Archiv's für Baukunſt (Berlin, 1818, herausgegeben von Crelle, Königl. Preuß. Ob. Baurathe) beſitzen, möchte es unnöthig ſcheinen, ſie hier abermals zu beſchreiben. Da aber dieſe Schrift ein Hülfsmittel ſeyn ſoll, dem reiſenden Hydrotekten die auf den von mir gemachten Wanderungen getroffenen intereſſanteſten Gegenſtände anzuzeigen, und durch eine kurze Beſchreibung die Beſchauung an Ort und Stelle inſtructiver zu machen, ſo will ich auch hier das Nöthigſte mittheilen und, wegen Aehnlichkeit der Idee, die Beſchreibung einer Schiffsſpülſchleuſe des Hrn Pitrou hinzufügen. Letztere iſt zwar noch nicht wirklich ausgeführt und befindet ſich bloß als Modell in der Sammlung der École des ponts et chaussées zu Pa-

ris, iſt aber ſchon 1802 von Pitrou im Modell aufgeſtellt worden.

Bei den Fächerſchleuſen des Hrn. Blanken ſchließen zwei gewöhnliche Stemmthorflügel aa (ſ. Fig. 125, Tab. X.) die Oeffnung der Schleuſe. An den Wendeſäulen derſelben werden zwei andere Thore bb die Hr. Blanken Fächer nennt, gezimmert, welche mit den erſteren gleiche Tiefe und Höhe haben, aber ſoviel breiter ſind als das bekannte Verhältniß von der breiten zu der ſchmalen Seite der gewöhnlichen Spindelſpülthüren angiebt. Dieſe Fächer werden mittelſt der Gurte cc gut an die Stemmthore verbunden, ſo daß das eine Thor ſich nicht ohne das andere drehen kann. Beide machen auf dieſe Art ein ſtärkeres Ganze aus, als bei gewöhnlichen Schleuſenthüren erreicht werden kann. Die Einfachheit dieſes Verbands erfordert weiter keine Beſchreibung. Die Stellung und Befeſtigung der Thore wird, wie bei allen Schleuſenthoren bewirkt. Sie ruhen und drehen ſich auf ihrer Spindel oder Hauptſäule, welches jedesmal die Wendeſäulen der Thorflügel ſind. Damit die Fächer beim Oeffnen der Thore zurücktreten können, ſind die gewöhnlichen Thorkammern, in welche die Thorflügel ſonſt einſchlagen, nicht geradlinig, ſondern in einem Viertelzirkel, wie ſich aus dem Grundriß bei DD ergiebt, ausgeführt, und die Entfernung der Anſchlagekanten bei dd ſo beſtimmt, daß auch die Thorflügel aa in den Kammern Platz finden. Außerdem erhalten die Mauern nach ihrer Länge Ab- und Zuleitungskanäle PP und QQ, welche mittelſt der Fallſchütze HH, II, KK und LL verſchloſſen werden können *).

---

*) Die Schütze bei KK u. LL werden nur für den Fall angewendet, daß ein Fallſchütz bei HH oder II unbrauchbar wird. In dem Grundriß, den man bei der im Archiv für Baukunſt befindlichen hier ausgezogenen Beſchreibung gegeben hat, ſind die Schütze LL nicht vorhanden, alſo wahrſcheinlich erſt eine ſpätere Verbeſſerung und der Grund, welcher in jener Beſchreibung für das Vorhandenſeyn der Fallſchütze KK angegeben wird, daß ſie nämlich angebracht worden wären, um während Fuhrwerk über die Brücke gehe, nicht an der vielleicht gleichzeitigen Oeffnung der Leitkanäle

Alles Uebrige wird unverändert, wie bei gewöhnlichen Schleuſen eingerichtet, und in Anſehung der zweckmäßigen Verbindung, Dichtheit und Stärke der Mauern und Thorflügel ebenfalls das beobachtet, was bei allen Stauwerken nach ihrer Lage und der Beſchaffenheit ihres Grundes berückſichtigt werden muß.

Bei dieſer einfachen und wenig koſtenden Einrichtung der Schleuſen mag nun das Waſſer auf der einen oder der andern Seite höher ſtehen, oder durch die Schleuſe ſtrömen; ſo kann man ſie doch bei richtiger Anwendung der Fallſchütze öffnen und ſchließen, je nachdem die Umſtände ſolches fordern.

Steht das Waſſer auf der Seite A höher, als auf der Seite B, und das Stemmthor ſoll geſchloſſen bleiben, ſo werden die Schütze HH herabgelaſſen, dagegen die Schütze II aufgezogen. Alsdann erreicht das Waſſer in der Thorkammer DD dieſelbe Höhe als in A und drückt auf die breiteren Thorflügel bb verhältnißmäßig ſtärker als auf die Thorflügel aa, wodurch dieſe ihren Stand unverrückt erhalten müſſen, ſo lange der Waſſerſtand in DD dem in A gleichbleibt. Da die Fächerthorflügel bb an die Schlagſchwellen und Schlagkanten möglichſt genau anſchließen, ſo laſſen ſie niemals ſo viel Waſſer durch, daß ſolches der Wirkung nachtheilig ſeyn könnte.

PP gehindert zu ſeyn, iſt mir ſelbſt bei Beſichtigung dieſer Schleuſe an Ort und Stelle nicht wahrſcheinlich vorgekommen. Denn erſtens müßte wohl ein Fuhrwerk, wenn es gerade zu der Zeit an die Schleuſenbrücke käme, wo die Schleuſe geöffnet oder geſchloſſen werden ſollte, ſo lange warten, bis die nöthigen Fallſchütze gezogen oder niedergelaſſen wären; dann iſt aber auch nicht leicht einzuſehen, wie ſelbſt während der Paſſage von Fuhrwerk die Handhabung der Schütze II gehindert ſeyn ſolle.

Was die bei LL angegebenen Fallſchütze betrifft, ſo muß ich bemerken, daß ich mich nicht genau zu erinnern weiß, ob ſie auch bei der Hardingsfelder Fächerſchleuſe wirklich vorhanden ſind, oder ob ich ſie nur bei der Fächerſchleuſe am Nieuwen Diep ſah.

Wird nun aber die Oeffnung des Stemmthor's verlangt, um das in A erhöhte Waſſer abzulaſſen dann werden die Schütze II herabgelaſſen und die bei HH gezogen. Nothwendig wird dadurch das Waſſer aus den Thorkammern DD durch die Kanäle QQ abgeleitet und bis auf den Waſſerſtand in B geſenkt; die Thorflügel aa werden ſodann von dem Druckwaſſer in A aufgeſtoßen und in die Thorkammern in den von den Fächerthorflügeln bb eingenommenen Stand verſetzt.

Steht dagegen umgekehrt das Waſſer auf der Seite B höher, als auf der Seite A, betrüge der Unterſchied auch 10 - 14 Fuß, ſo kann die Oeffnung des geſchloſſenen Thors ebenfalls ohne Zeitverluſt und Mühe dadurch bewirkt werden, daß man die Schütze in HH herabläßt und die in II aufzieht. Das Waſſer läuft ſodann durch die Kanäle PP aus den Thorkammern DD ab und erniedrigt ſich bis zur Oberfläche des Waſſerſtandes in A, da die Fächerthorflügel bb, welche in die Thorkammern genau paſſen, das höhere Waſſer in B von dieſen Räumen abſchneiden und nur ſoviel davon durchlaſſen, als durch die geöffneten Kanäle PP abfließen kann. Der Druck auf ſie von der Seite B muß nun um ſoviel größer ſeyn, als ſie breiter wie die Stemmthorflügel aa ſind. Die Fächerthorflügel werden dieſen daher weichen, in die Thorkammern DD zurücktreten und die mit ihnen verbundenen Stemmthorflügel dieſer Bewegung folgen müſſen, bis ſie den von den Fächerthorflügeln vorher eingenommenen Stand erreicht haben. Auf dieſe Weiſe iſt mit Leichtigkeit die ſchwierigſte aller Aufgaben gelößt.

Ebenſo leicht und einfach, wie das Oeffnen der Thore bewirkt werden kann, iſt auch das Schließen derſelben jederzeit möglich, wenn das Waſſer auch noch ſo heftig durch die Schleuſe von A nach B oder von B nach A ſtrömt. Sollen ſie, wenn letzteres der Fall iſt, geſchloſſen werden, ſo werden erſt die Schützen II herabgelaſſen und die Schützen HH aufgezogen, damit das höhere Waſſer hinter die bis nach F zurückgetretenen Fächerthorflügel in dem Raum C anſchwellen kann, und dadurch der Druck auf dieſelben vernichtet wird. Alsdann werden auch die Schützen HH herabgelaſſen und im erſten Augenblick die Stemmthorflügel aa mit einer geringen Kraft

aus den Thorkammern DD gedreht, worauf ſie ſich durch die Kraft des einſtrömenden Waſſers von ſelbſt ſchließen.

Sollen hingegen die Thore geſchloſſen werden, wenn das Waſſer von A nach B ſtrömt, ſo werden die Schütz-zen HH herabgelaſſen und die Schütze II gezogen. Es muß alsdann das höhere Waſſer in A durch die offenen Kanäle PP in den Raum C treten, auf die Fächerthor-flügel bb einen größern Druck ausüben, als es der Strom durch die Schleuſe auf die Stemmthorflügel aa vermag und dieſe dadurch ſchließen.

Die von Pitrou erfundene Schiffs- und Spül-Schleuſe, von der wir in Fig. 126, Tab. X. einen Grund-riß ſehen, iſt folgendermaßen eingerichtet. Sie hat eine mittlere Oeffnung von 30 Fuß Weite zum Durchlaſſen der Schiffe und zwei Seitenkanäle, jeder von 7 Fuß Breite. Sie hat zwei gleich große Thore ACB, von denen wiederum jedes aus zwei gleich großen Flügeln I u. II beſteht, welche an einer aufrechtſtehenden, im Schei-telpunkt C ſich drehenden Welle befeſtigt ſind. Der Hals dieſer Welle wird von einem Balken QE gehalten, der mit eiſernen Schienen an die Schleuſenmauern befe-ſtigt iſt.

Sind nun die Thore in der Fig. 126 dargeſtellten Lage, ſo daß das Waſſer von der Hafenſeite gegen beide Hälften der Thore drückt, ſo ſtehen dieſe ſolange im Gleichgewicht, als die in den Thoren angebrachten Schütze geſchloſſen ſind und das Waſſer kann im Hafen zu jeder beliebigen Höhe gehalten werden, wenn es gleich draußen ganz niedrig ſteht. Umgekehrt können die Thore in der-ſelben Lage auf das Fluthwaſſer vom Hafen ganz abhal-ten, weil die beiden Flügel jedes Thores auch gegen den Druck von der Mauerſeite immer im Gleichgewicht bleiben.

Will man das Waſſer frei in den Hafen oder in ein Baſſin treten laſſen, ſo bringt man die Thore in die Lage ECB, in der ſie dann, da das Waſſer gleich ſtark auf beide Hälften drückt, im Gleichgewicht ſind und ruhig ſtehen bleiben. Soll mit dem hohen Waſſer geſpült werden, ſo muß man die Thore bei der höchſten Fluth in die Lage ACB drehen und dann bei der Ebbe die Schütze in den Flügeln II öffnen, wodurch der Druck

auf I überwiegend und der Flügel I nach EC bewegt wird, ſo daß die Thore die Lage ECB einnehmen, bei welcher der Spühlſtrom im Mittelkanal zuſammengehalten wird und alſo ungeſchwächt mit ſeiner ganzen Kraft zur Reinigung der Hafenſtraße wirken kann. Soll das Spülen wieder plötzlich unterbrochen und der Spülſtrom angehalten werden, ſo ſchließt man die Schützen in den Flügeln II und öffnet die kleinen Thore xy, welche an die Klötze h anſchlagen, den mittleren Strom zum Theil darauf hemmen, aber die Seitenſtröme durch die Kanäle PO offenbar verſtärken und folglich auch einen größeren Druck auf die Hälften II in BC als auf I in EC erzeugen, wodurch BC nach DC und CE nach CA gedreht wird, in welcher Lage beide Thore, wenn ſie zuſammentreffen, ſtehen bleiben (indem der Druck auf beide Flügel hier gleich ſtark iſt) und ſo den Spülſtrom ganz hemmen. Die Hauptſchwierigkeit iſt dabei, die Klappen xy ganz zugleich zu öffnen, weil der Zweck nur erreicht wird, wenn beide Thore ganz zu gleicher Zeit in die Lage BCA kommen.

Hat man die Thore in der Lage ECB gelaſſen und das Baſſin ganz leer geſpült, ſo wird das Anſchwellen des Meeres bei der Fluth die Thore von ſelbſt ſchließen; nur muß das Schützbrett in II ſo eingerichtet ſeyn, daß es ſich von ſelbſt öffnet, wenn der Druck von der Seite I, und ſchließt, wenn der Druck von der andern Seite überwiegend iſt. Die Durchflußöffnung des Kanals STV iſt nämlich viel größer als die Schützöffnung im Flügel II, der ſich jetzt in CB befindet, das Schützbrett öffnet ſich zwar, allein das Waſſer ſtämmt ſich im Raum ECBD doch etwas an, drückt gegen die Hälfte I in EC ſtärker als gegen II in CB und dreht I nach CK, wo der heftige Strom des durch die Mittelöffnung der Schleuſe eintretenden Waſſers dieſe Hälfte dann bis nach CB ſtößt. Hier ſchließt ſich das Schützbrett des Flügels II, der ſich nun in CE befindet, der Druck auf I in CB iſt aber noch überwiegend, und ſo fährt das Thor fort ſich zu drehen, bis es in die Lage ACB gekommen iſt, und indem es mit dem andern Thor in A zuſammentrifft, die Schleuſe ganz geſperrt hat. Fällt das Außenwaſſer jetzt unter das Binnenwaſſer, ſo öffnet ſich das Schützbrett in II und das Thor kommt durch den größeren Druck auf I in die Lage ECB, bei welcher das eintre-

tende Waſſer es wieder verſchließen kann. Will man nicht ſpülen, ſo dient die Schleuſe folglich, wie ein gewöhnliches Entwäſſerungsſiel mit Drehthoren und erfüllt alſo zu gleicher Zeit die Dienſte einer Entwäſſerungs- Spül- und Schiffs-Schleuſe. Alles beruht dabei aber freilich auf der etwas ſchwer zu erfüllenden Vorausſetzung, daß die Thore ſehr genau gearbeitet, auch ſehr leicht ſeyn und ſich vorzüglich äußerſt leicht drehen laſſen müſſen.

Vergleichen wir nun dieſe Beſchreibung *) mit der Einrichtung der Fächerſchleuſen, ſo ſehen wir, daß Pitrou ſchon früher als Blanken auf die Idee von fächerartigen Thoren gekommen iſt, denn wir dürfen nur die Flügel I und II durch Gurtungen verbinden, wie dort, ſo haben wir ebenfalls ſogenannte Fächerthore. Wir ſehen auch, daß mit einer ſolchen Schleuſe, wie Hr. Pitrou ſie angiebt, dieſelben Zwecke erreicht werden können, als mit einer Blanken'ſchen Fächerſchleuſe, nämlich Oeffnen bei ungleichem innern und äußern Waſſerſtand, unterbrochenes Spülen, wenn ſolches für nothwendig gefunden wird, und der für Spülbaſſins große Nutzen, daß man die Fluthwaſſer erſt bei dem höchſten Futhſtand oder kurz nach demſelben einzulaſſen braucht, wodurch eine Anſchlämmung des Baſſins, wenn auch nicht ganz vermieden, aber doch außerordentlich vermindert wird. Trotz dem aber, daß Hr. Pitrou ſchon mehrere Jahre vor Hr Blanken zur Erreichung dieſer Zwecke eine gewiß ſehr ſinnreiche Idee angegeben hat, ſo bleibt doch Hrn. Blanken das Verdienſt, daß er, ſelbſt wenn er dieſe Idee gekannt haben ſollte, dieſelbe noch zweckmäßiger auszuführen wußte; denn die ungleichſeitigen Fächeflügel, die Anlegung der Leitkanäle und daß die andern Thorflügel ein Stemmthor bilden, ſind weſentliche Vortheile.

Beſondern Nutzen haben außerdem noch die Fächerſchleuſen für Holland, wo man ſie in die Deiche legt und nicht nur als Deichſiele und Entwäſſerungsſchleuſen betrachtet, ſondern ſie auch gebraucht, um eine Gefahr

---

*) Sie iſt aus den Reiſebemerkungen des Hrn. Baudirectors Schulz entnommen.

abzuwenden, der die Polder Hollands ſo ſehr und ſo oft ausgeſetzt ſind, wenn die Eingänge der Flüſſe ſich ſtopfen, dadurch das Waſſer derſelben zurückgeſtämmt und die Deiche durchbrochen werden. So viele Vorſchläge auch zur Abwendung ſolcher Gefahr ſchon gemacht worden ſind, ſo möchte doch wohl bis jetzt keiner zweckmäßiger, als die Anlegung ſolcher Fächerſchleuſen und keiner für Holland unzweckmäßiger ſeyn, als der des Hrn. v. Wiebeking, welcher bloß die Erhöhung und Verſtärkung der Deiche verlangt. Denn wollte man dieſen Vorſchlag befolgen, ſo würde dieſe Erhöhung der Deiche keine Grenzen finden, weil die Flüſſe Hollands, wegen der immermehr zunehmenden Verſtopfung ihrer Ausmündungen, mehr und mehr an Geſchwindigkeit verlieren und alſo ihr Bett mehr und mehr erhöhen. Dieſe Erhöhung der Flußbetten wird noch mehr durch Eisſtopfungen befördert und es iſt daher zweckmäßiger, wenn einmal das Uebel nicht von Grund aus gehoben werden kann, daſſelbe ſo wenig als möglich ſchädlich zu machen und dieſer Zweck wird durch Anlegung ſolcher Fächerſchleuſen erreicht, weil man ſie erſt im äußerſten Falle der Noth zu öffnen braucht, um eine Ableitung des Waſſers oder eine unſchädliche Ueberſchwemmung zu bewirken. Ein Vortheil, der außerordentlich groß iſt, wenn man bedenkt, daß man früher, in Sorge der möglichen Gefahr, oft zu voreilig Einſchnitte in die Deiche machte, und da ein ſolcher Einſchnitt gewöhnlich dieſelben nachtheiligen Folgen als ein wirklicher Durchbruch mit ſich bringt, die Ländereien oft unnöthiger Weiſe einer verheerenden Ueberſchwemmung preisgab. Nicht minder vortheilhaft ſind dieſe Fächerſchleuſen für die Vertheidigung eines Landes, wie Holland iſt, weil man auch für dieſen Fall erſt bis auf den letzten Augenblick die Gefahr abwarten und dann immer noch ſchnell genug durch ſie das Land unter Waſſer ſetzen kann. Daher legt man jetzt nach und nach überall, wo es paſſend iſt, ſolche Schleuſen in Holland an. Die Erfahrung hat ihre Nutzbarkeit beſtätigt.

Sehr leid that es mir, dieſe Schleuſe, die ich geöffnet fand, nicht ſchließen zu ſehen, was des Tages zweimal bei der in die Meerwede eintretenden Fluth geſchieht. Es ſollte dieſen Tag um 4 Uhr Nachmittags geſchehen,

was mir aber zu ſpät war, da ich Dortrecht noch gar nicht durchwandert hatte und meine beſchränkten Mittel mir es nicht erlaubten, mich länger als einen Tag daſelbſt aufzuhalten.

Ueber dieſe hier erwähnten Schleuſen führt eine einfache Drehbrücke, die ſo, wie alle neuern Drehbrücken in Holland, um ihren Drehpunkt herum, auf Rollen ruht, und auch am landſeitigen Ende mit einer Rolle verſehen iſt. Eine Abbildung davon liefert Hr. Krafft in ſeinem Werke: Plans, Coupes etc.

Auf dem Rückweg von dieſer Schleuſe hatte ich Gelegenheit, den Biesboſch zu betrachten, der die Holländer fortwährend ermahnt, auf ihrer Huth zu ſeyn gegen die Angriffe des Meeres. Schon ſind viele Vorſchläge gemacht, den Lauf der Meerwede und des Maas zu reguliren, von denen ſich vorzüglich der des Hrn. Oberſtlieut. Blanken auszeichnet, der aber ſobald nicht in Ausführung gebracht werden dürfte, wegen ſeiner Koſtbarkeit.

Mein Bemühen, von Dortrecht aus eine Schiffs-Gelegenheit nach Helvoetsluis zu erhalten, war vergeblich, und ich mußte mich entſchließen, dieſen äußerſt intereſſanten Hafen ungeſehen zu laſſen und mit einem ſogenannten Beurtſchip nach Rotterdam zu fahren.

Rotterdam zeichnet ſich durch die zweckmäßige Vertheilung ſeiner Kanäle und durch die geräumigen Baſſins aus, in welche die größten Oſtindienfahrer einlaufen und auf dieſe Weiſe ihre Ladungen bis vor die dortigen Speicher bringen. Die Schiffswerfte zu Rotterdam ſind für Fremde nicht zugänglich und die dortigen Zugbrücken, ſo wie auch die ſteinernen Brücken, ganz nach alter Art gebaut, alſo ohne beſonderes Intereſſe. Auch die Art und Weiſe, die Waaren aus einer Straße in die andere zu bringen, iſt noch dieſelbe wie vor hundert Jahren, d. h. auf einer Schleife, an deren vorderem Ende ein mit Waſſer gefülltes und mit einigen Löchern verſehenes Fäßchen angebracht iſt, welches dazu dient, das Pflaſter zu benezzen, damit die Schleife leichter darüber hinweggezogen werden kann. Auffallend iſt dabei der Beſchlag der Pferde, welche dieſe Schleifen ziehen, indem die Hufeiſen 2 bis 3 Zoll hohe Stollen und Griffe haben, um mit Sicher-

heit die Laſt über die ſteilen maſſiven Brücken ziehen zu können. Wer unmittelbar aus dem Innern Teutſchlands kommt, wird ſich über die unbehülfliche Transportart mit Schleifen nicht wundern, wer aber geſehen hat, auf welche Weiſe man in Paris und Antwerpen den Gütertransport innerhalb der Stadt beſorgt, der glaubt ſich freilich beim Anblick der Holländiſchen Schleifen um 100 Jahre rückwärts verſetzt. In Paris bedient man ſich nämlich vorzüglich für Ladung mit Fäſſern zweirädriger Wagen mit langen Unterbäumen, an deren vorderem Ende eine Haspel angebracht iſt, mit der man die Fäſſer, wenn das hintere Ende der Unterbäume niedergelegt iſt, heraufwindet. Auf dieſe Weiſe dienen alsdann die Unterbäume zugleich auch als Schrotleitern. Noch vortheilhafter für bequeme Aufladung fand ich die hierzu beſtimmten Wagen in Antwerpen, bei denen die Unterbäume, welche die Laſt tragen ſollen, ungefähr nur zwei Fuß über der Erde hingen, weil ſie an der Achſe der ziemlich hohen Hinterräder mittelſt eiſerner Arme gleichſam ſo aufgehängt ſind, daß ſie nicht höher über der Erde hingen als die Höhe der Vorderachſen über der Erde beträgt, mit der ſie durch aufwärtsgebogene eiſerne Arme, welche auf der an der Vorderachſe befindlichen Stütze ruhen, verbunden ſind. Dieſe aufwärtsgebogenen Arme und die Kleinheit der Vorderräder dienen zur leichtern Wendung des Wagens.

Meinen Weg von Rotterdam nach Leyden nahm ich auf der Treckſchuit über Delft und s'Gravenhag (Haag). Für den, der Holland zum erſtenmal durchreiſ't, iſt dieſe Fahrt gewiß höchſt intereſſant und die genannten Städte ſelbſt bieten mancherlei Merkwürdigkeiten. Aber dem bei dieſer Schrift einmal angenommenen Plane gemäß, habe ich bei dieſer Fahrt nur zu bemerken, daß mich das Fiſcherdorf Scheveningen, wo ich wieder an das Geſtade der Nordſee kam, intereſſirte, und mich daſelbſt der Anblick von mehr als 60 in einer Linie vor Anker liegender einmaſtiger Fiſcherfahrzeuge überraſchte. Merkwürdig war mir es, auf dem Weg von s'Gravenhag nach Scheveningen Dünen zu finden, auf denen Holzpflanzungen ſtanden, wie ich ſie früher auf Dünen noch nicht geſehen hatte und auch ſpäterhin an den Küſten der Nordſee nirgends wieder gefunden habe. Jedoch muß ich bemerken, daß dieſe Holzpflanzungen bloß auf den

mehr landeinwärts liegenden Dünen ſich befanden. Zwar hat man ſchon an mehreren Küſten Hollands durch Bepflanzung mit Gräſern die Dünen, welche unbefeſtigt das Verderben eines Landes ſeyn können, während ſie befeſtigt zum Schutz deſſelben dienen, zu befeſtigen geſucht und beſonders Viel hat man in dieſer Hinſicht in dem franzöſiſchen Departement der Haiden (des Landes) gethan, aber daß Holzpflanzungen ſo gut gedeihen könnten, war mir unbekannt geblieben.

Auf der Fahrt von s'Gravenhag nach Leyden ſieht man oft die Ländereien bedeutend tiefer liegen als den Kanal, auf dem man fährt, eine Erſcheinung, die man in Holland zwar oft, aber auch ſonſt wohl nirgends findet. In der Vorausſetzung, daß jeder Hydrotekt wenigſtens in ſoweit mit dem Holländiſchen Waſſerſtaat bekannt iſt, daß er weiß, wie die Binnenwaſſer aus dem tiefer als die See liegenden Poldern oder eingedeichten Ländereien in die See abgeführt werden und daß ihm die Entſtehung der Polder und die zur Trockenlegung derſelben nöthigen Waſſermühlen (Watermolen), die ſich wieder als Werf- und Streichmühlen von einander unterſcheiden, nicht unbekannt ſind, unterlaſſe ich es, hier etwas Beſonderes davon zu erwähnen. Auch würde eine Erörterung dieſer Gegenſtände eine vollſtändige Darſtellung des Holländiſchen Waſſerſtaates erfordern, die aber außer den Grenzen dieſer Schrift und auch für den Hydrotekten anderer Länder nur inſofern intereſſant ſeyn kann, als es eine höchſt merkwürdige Erſcheinung im Gebiet der Waſſerbaukunſt iſt. Das Meiſte hierüber in teutſcher Literatur finden wir in des Hrn. v. Wiebeking's Waſſerbaukunſt, II, S. 235—352.

Leyden ſelbſt iſt, ſo wie faſt alle Städte Hollands, mit Kanälen durchſchnitten, über die man entweder Zugbrücken oder ſteinerne Brücken gebaut hat. Erſtere ſind, wie faſt überall in Holland, ganz nach alter Weiſe eingerichtet, d. h. noch ebenſo ſchwerfällig wie ſonſt, und letztere ſind wegen der Steigung, die der angebrachte hohe Bogen veranlaßt, höchſt läſtig für Fuhrwerk und Fußgänger. Dieſe ungeſchickte Bauart der Holländiſchen ſteinernen Kanalbrücken mag wohl durch die nicht hoch genug gelegenen Straßen zu entſchuldigen ſeyn, ſobald man

nämlich die Anbringung von Drehbrücken für undienlich hält und dann mag wohl auch die Anwendung der Schleifen zu rechtfertigen ſeyn, weil jedes andere Fuhrwerk, ſobald es ſchwer beladen iſt, nur mit einiger Gefahr dieſe Brücken paſſirt.

Außer einem aus Gußeiſen gefertigten Krahn, der ſehr einfach conſtruirt iſt und in New-Caſtle gefertigt ſeyn ſoll, fand ich in Leyden während meines kurzen Aufenthalts nichts bedeutend Merkwürdiges für den Hydrotekten. Deſto intereſſanter dagegen ſind die in der Nähe von Leyden bei Katwyk aan Rhyn befindlichen neuerbauten Auswäſſerungsſchleuſen des Rheins, von welchen Hr. v. Wiebeking in ſeiner Waſſerbaukunſt. IV, S. 122 u. f. eine Beſchreibung giebt, die ihm ſein Sohn, der Hr. Regierungsrath und Baudirector v. Wiebeking, geliefert hat. Dieſe Beſchreibung, von der ich hier einen Auszug gebe, hat verſchiedene Unrichtigkeiten, und vergleicht man vollends den Situationsplan des neuausgegrabenen Kanals und den Grundriß der äußern Seeſchleuſe nebſt ihren Höftern, mit der Anlage an Ort und Stelle, ſo hält es ſehr ſchwer, ſich zu überreden, daß Hr. Baudirector v. Wiebeking im Jahr 1815 wirklich an Ort und Stelle geweſen ſey. Es ſcheint vielmehr, als habe er ſeine Beſchreibung aus einer 1803 unter folgendem Titel erſchienenen Schrift genommen: „Conrad, Blanken en Cros, Rapport wegens het Onderzoek omtrent eene Uitwatering te Catwyk aan Zee, gedaen en 1802 op Last van Dykrichter en Hogheemraden van Rhynland, met Bylaagen en daar toe behoorende Kaarten en Platen. Gedrukt voor Rekening van Rhynland te Harlem by François Bohn. 1803. Fol.“ Obgleich die Schleuſenwerke auf dem neuen Auswäſſerungskanal nach den in dieſer Schrift bekannt gemachten Entwürfen ſpäterhin ausgeführt wurden, ſo hat doch die Ausführung ſelbſt noch mancherlei weſentliche Abänderungen erhalten, und es thut mir leid, hier nicht zwei Schriften benutzen zu können, welche ich in Amſterdam bei dem Buchhändler Maaskamp ſah, und welche unter folgendem Titel erſchienen ſind: 1) „*J. Blanken Iz.* Beschouwing over de Uitstroming der Opper-Rhyn- en Maas-Wateren door de Nederlandsche Rivieren tot en Zee, benevens te over-

„wegingen dezer Beschouwing van de Heeren „*Goudrian*, *van Utenhove*, *Moll en Donker Cur-* „*tius*, met Kaarten en Tafel;“ 2) „*J. Blanken* „*Iz.* Memorie ter Verklaring van boven gemelde „Werk met Kaarten en Tafel.“ Aus Mangel an den gehörigen Mitteln, mir dieſe Bücher anzuſchaffen, muß ich mich begnügen, hier bloß darauf aufmerkſam zu machen und zu einem Auszug der v. Wiebeking'ſchen Beſchreibung nur einige an Ort und Stelle gemachten Bemerkungen hinzuzufügen.

Schon ſeit 1414 war man darauf bedacht, den Mängeln abzuhelfen, welche die Auswäſſerung von Rhynlands Binnenwaſſern erſchwerten. Vorſchläge mancherlei Art kamen ſeit jener Zeit zum Vorſchein, aber außer einem Graben, den man im 16 Jahrhundert bei Catwyk durch die Dünen führte und eine 9 Fuß breite Schleuſe hineinlegte, welche aber bald wieder in Verfall gerieth, blieben alle dieſe Vorſchläge unbeachtet. Erſt zu Ende des achtzehnten Jahrhunderts und Anfang des neunzehnten wurde wieder ernſtlich darauf gedacht, den Binnenwaſſern Rhynlands die nöthige Auswäſſerung zu verſchaffen, und der franzöſiſchen Regierung gelang es, den Einſprüchen Harlem's und Sparendam's ohngeachtet, dieſes große Werk auszuführen, deſſen Hauptzweck darin beſteht: 1) Mit den Schleuſen das Binnenwaſſer Rhynlands zu einer für die Schifffahrt hinreichenden Höhe zu erhalten. 2) Den Eintritt der Nordſee in dieſe Landſchaft zu verhindern und 3) einen hinreichend weiten und tiefen Entwäſſerungskanal zu haben.

Zur Erreichung dieſer Endzwecke iſt in der Nähe des Dorfes Katwyk aan Rhyn ein neuer Kanal gegraben worden, der nun die Fortſetzung des Kanals Vliet bis zur Nordſee bildet und den Kanal, das hohe Malegat genannt, welcher früher dieſe Fortſetzung bildete, entbehrlich macht. Man würde das hohe Malegat als Entwäſſerungskanal fortgebraucht und ihn zu dieſem Behuf erweitert und vertieft haben, wenn nicht die Lage des Dorfes Katwyk op Zee Hinderniſſe verurſacht hätte. Daher wurde ein neuer über 60 Fuß breiter Kanal von dem Kanal Vliet abwärts in einer ſanften Krümmung bis zur erſten oder eigentlichen Stauſchleuſe

gegraben *). Dieſe Schleuſe beſteht aus drei Oeffnungen, von denen jede 20 Fuß weit iſt, wodurch ſie, geöffnet, ein weiteres Profil für den Abfluß der Binnenwaſſer giebt, als die mittlere Profilweite der in dieſem Hauptauswäſſerungskanal einmündenden Binnenkanäle zuſammen beträgt. Die Oeffnungen dieſer Schleuſe werden mit einfachen Thorflügeln geſchloſſen, wie Fig. 123 und 124 Taf. IX zeigt und über ſie hier iſt eine Brücke von Backſteinen erbauet, welche durch die geringe Höhe ihrer Schlußſteine und durch die Dauer beweißt, wie viel man auf ein ſorgfältig gebautes Backſteingewölbe vertrauen dürfe. Wenn auch hier die Oeffnung der Bögen unbedeutend iſt, ſo zweifle ich doch daran, daß man in Teutſchland es wagen würde, bei nicht vollen Kreisbögen, ſo wie hier, den Schlußſteinen eine ſo geringe Höhe zu geben. Selbſt für den Fall, daß eine Brücke ſo wie die in Holland, nur für leichtes Fuhrwerk beſtimmt ſey. Ein ähnliches Beiſpiel von geringer Schlußſteinhöhe, bei einer Brücke aus Backſteinen, werde ich in meiner Wanderung von Amſterdam nach Delfzyl erwähnen.

In der Nähe dieſer Schleuſe iſt noch eine Dampfmaſchine angebracht, welche, wenn durch die geſchloſſenen Thorflügel von der Seeſeite her zuviel Waſſer in die obere Kanalhaltung dringen ſollte, daſſelbe in einen gemauerten Umlauf pumpt und ſo der untern Kanalhaltung wieder zugeführt. Hr. Baudirector v. Wiebeking erwähnt ſo wenig etwas von dieſer Dampfmaſchine, welche, wie mir dort verſichert wurde, ſchon 1814 erbauet war, als von der ebenfalls bei dieſer Schleuſe angelegten Saline, durch welche man Seeſalz gewinnt. Zu dieſem Behuf wird das Seeſalz, ſobald die äußerſte oder Schützſchleuſe geſchloſſen iſt, in Fahrzeugen herbeigeführt, zu welchem Zwecke bei jener Schleuſe noch eine beſondere Vorrichtung angebracht

*) In dem Plane des Hrn. v. W. iſt nicht allein die Richtung des Kanals Vliet, ſondern auch die des neuen Entwäſſerungskanals unrichtig angegeben. Wahrſcheinlich hat Hr v. W. den gelieferten Situationsplan erſt erhalten, nachdem er nicht mehr an Ort und Stelle war, ſonſt konnte ihm wohl die bedeutende Krümmung, welche auf ſeinem Plane viel zu unbedeutend angegeben iſt, nicht entgehen.

iſt. Das herbeigeſchaffte Seewaſſer wird alsdann mittelſt einer einfachen Pumpe auf die Höhe des dortigen Gradirwerks gehoben.

Von dieſer Schleuſe ſeewärts ungefähr 3000 Fuß entfernt, liegt eine zweite Schleuſe, die nicht nur den Eintritt der Sturmfluthen in Rhynland durchaus verhindern ſoll, im Fall auch, daß die noch zu erwähnende an der Ausmündung des Kanals liegende Schutzſchleuſe durchbrochen werden ſollte, ſondern auch, im Fall, daß die erwähnte Stauſchleuſe durch irgend einen Umſtand für einige Zeit unbrauchbar würde, die Binnenwaſſer Rhynlands zur Schifffahrshöhe erhalten ſoll. Außerdem dient ſie aber auch als Spülſchleuſe für die untere Kanalhaltung und als Auswäſſerungsſchleuſe für das überflüſſige Binnenwaſſer Rhynlands. „Von ihrer Lage und Einrichtung giebt Hr. Baudirector v. Wiebeking folgende, und ſoviel ich an Ort und Stelle vergleichen konnte, richtige Beſchreibung:

„Um ſie der Nordſee, ſoviel als thunlich, zu ent„ziehen, liegt ſie von dieſer 1500 Fuß entfernt. Sie „hat drei Oeffnungen ABC (Fig. 129, Taf. X.), „jede von 18 Fuß Weite. Die Anſchlagsdrempel m, n, o „der drei Schleuſenthore a, b, c liegen 6 Fuß unter dem „Nullpunkt des Amſterdamer Pegels und 1 Fuß höher „als die Sohle des Kanals. Damit die ſee= und land„wärts liegenden Kanaltheile von den darin ſich anhäu„fenden Stoffen befreit werden können, ſo ſind drei Paar „Drehthore c, c, c (Fig. 129.), die zugleich Stemmthore „bilden, angebracht. Sind dieſe Stemmthore geſchloſſen, „ſo dienen ſie zugleich dazu, daß dem oberhalb liegenden „Kanaltheil nicht zuviel Waſſer entzogen werde, wenn „die erſte Schleuſe geöffnet iſt. Sie ſind daher die ei„gentlichen Ebbethore. Wie die Drehthore in jedem „Flügel eines ſolchen Thors angebracht ſind, und wie „ſie durch einen eiſernen Knecht o zugehalten werden, „zeigt ungefähr Fig. 130. Die Drehthore ſelbſt beſtehen „aus 5 Zoll dicken Bohlen, welche mittelſt 5 vertikalſte„henden 6 Zoll dicken Hölzern, durch viele eiſerne mit „metallenen Muttern verſehene Schrauben zu einem Gan„zen verbunden ſind. Sie haben über dem Schleuſen„boden 18 Linien Spielraum und ihr Drehſtänder iſt 10 „Zoll dick und 18 Zoll breit.

„Will man den obern *) und untern Kanaltheil ſpü„len, ſo wird zur Zeit der Fluth im erſten das Waſſer „eingelaſſen, dann bleiben alle Thore dieſer Schleuſe au„ßer dieſe mit Drehflügel verſehenen, die man während „dem Stillſtand der Nordſe ſchließt, offen. Hat dieſe „die niedrigſte Ebbe erreicht, ſo öffnet man die Drehflü„gel dieſer Binnenthore und jetzt ſtrömt das Waſſer durch „den Kanal und nimmt die gelagerten Stoffe mit. Es „verſteht ſich dabei, daß die äußere Schutzſchleuſe wäh„rend des Spülmanoeuvres ganz offen ſtehen muß.

„Seewärts wird dieſe Schleuſe durch zwei Thorrei„hen a a a u. b b b (Fig. 129.) geſchloſſen, und ſelbſt in „dem Fall, wenn die Sturmfluthen eine bedeutende Be„ſchädigung an der äußern Schutzſchleuſe verurſachten, „der Nordſee den Eintritt in Rhynland unmöglich zu „machen. Zu dieſem Zwecke mußte alle erdenkliche Vor„ſicht angewendet werden und zwar durch folgende Mittel: „1) Stemmen ſich die 6 Fuß über den Nullpunkt des „Amſterdamer Pegels reichenden Thore b b b oberhalb „an einen eichenen Anſchlagebalken, auf dem eine vom „Brückweg herabgehende lothrecht ſtehende Ziegelmauer d „(Fig. 130.) ruht. 2) Sind dieſe Thore (unterhalb) „von dem 6 Fuß unter dem Nullpunkt des Amſterdamer „Pegel liegenden Anſchlagdrempel gehalten. Auf dieſe „Weiſe können ſie alſo von der Fluth nicht aufgeſprengt „werden.

„Die dritte Thorreihe a, a, a bilden die eigentlichen „Sturmfluththore; ſie ſind 21 Fuß hoch und gehen 4

*) Wie durch das hier beſchriebene Manoeuvre der obere Kanaltheil geſpült wird, der doch als Spülbuſen für den untern dient, iſt nicht leicht einzuſehen, wenn man nicht annehmen will, daß überall, wo man Spülbuſen und Spülſchleuſen zur Reinhaltung von Hafen und Hafenſtraßen angelegt, bei jedem Spülmanoeuvre auch der Spülbuſen gereinigt werde. Wäre dieß aber wirklich der Fall, ſo würde ſich kein Spülbuſen verſchlämmen, was doch überall der Fall iſt, wenn man, wie hier, das Fluthwaſſer in Spülbuſen zur Spülung eintreten läßt und das Sinken der mit dem Fluthwaſſer hereingeführten Stoffe nicht verhindern kann.

„Fuß 3 Zoll über die höchſten bis jetzt vorgefallene Sturm„fluthen hinauf; ihre Seitenmauern ſind noch $1\frac{3}{4}$ Fuß „höher. Da auch ihre Drempel 6 Fuß unter dem Null„punkt des Amſterdamer Pegels liegen und die gewöhn„liche Fluth, welche man in die Schleuſe eintreten läßt, „$2\frac{1}{2}$ Fuß über dieſen Nullpunkt ſteigt, ſo kann man „zwiſchen den beiden Thorreihen aaa und bbb zur Zeit „der Fluth, wenigſtens eine 6 Fuß hoch ſtehende Waſſer„maſſe halten, welche alſo die Stabilität dieſer äußern „Fluththore verſtärkt und den Anfall der Sturmfluthen „darauf bedeutend ſchwächt *).

„Ferner hat dieſe Schleuſe ſowohl land- als ſee„wärts zwei Nuthen oder Falze in den Seitenmauern „und Pfeilern, worin Balkenwände, wie die bei g ange„deuteten, herabgelaſſen werden; entweder zur Zeit der „Gefahr oder ſo oft ſich eine Ausbeſſerung an der Schleuſe „nothwendig macht. Zur Sicherſtellung des Grundes iſt „rund um die Schleuſe eine Spundwand eingerammt, „und in die Queere gehen 5 Spundwände unter der „Schleuſe durch; alle Grundſchwellen liegen auf feſtein„rammten Grundpfählen. Auch hat dieſe Schleuſe einen „doppelten hölzernen Boden erhalten (Fig. 130.) und ihre „ſeewärts 24 und landwärts $13\frac{1}{2}$ Fuß hohen Seiten„mauern ſind unten 8 Fuß und oben 6 Fuß dick. Nicht „unterlaſſen iſt die Anbringung von Vorboden, mit de„nen die ganze Schleuſe eine Länge von 94 Fuß erhal„ten hat.

„Von dieſer Schleuſe gelangt man zu der eigentli„chen Seeſchleuſe, von der Fig. 121 u. 122, Taf. IX. „einen Grundriß nebſt Längendurchſchnitt darſtellt. Sie „war aus folgenden Urſachen nothwendig: 1) Hätte man „es ſeewärts mit der zuvor beſchriebenen Schleuſe bewen-

*) Um die innere Waſſerhöhe vermehren zu können, ſind kleine Zugſchützen in den Thoren angebracht, durch welche das Waſſer in die Schleuſe, je nachdem die Fluth ſteigt, eingelaſſen werden kann. Als Hr. Baudirector v. Wiebeking dieſe Schleuſe ſah, müſſen ſie wahrſcheinlich noch nicht vorhanden geweſen ſeyn, weil er ſie erſt in einer ſeiner Beſchreibung beigefügten Anmerkung vorſchlägt.

„den laſſen, ſo würde der davorliegende Kanaltheil und „die Fluththore ſtets dem Angriffe der Fluthwogen der „Nordſee ausgeſetzt geweſen ſeyn. Wahrſcheinlich würden „alsdann die Ufer des Kanals bald eingeſtürzt ſeyn, und „man wäre zu deſſen Ausbebung, ſo wie zu öfteren Aus„beſſerungen der zweiten Schleuſe genöthigt geweſen 2) „Ohne die eigentliche Stauſchleuſe würde die Sicherheit „Hollands allein von der zweiten Schleuſe abgehangen „haben.

„Dieſe Stauſchleuſe iſt zum Schutze des Kanals der „See ſo nahe gelegt als möglich und mit zwei Höftern „A B (Fig. 127, Taf. X *) gegen den Anfall der Nord„ſee gedeckt worden. Damit ihre Thore den heftigen An„brandungen der See hinreichenden Widerſtand leiſten, „iſt jede ihrer 5 Oeffnungen nur 12 Fuß weit. Des „Seewurms wegen beſteht ihr 6 Fuß unter dem Null„punkt des Amſterdamer Pegels liegende Flur aus Werk„ſtücken, woraus auch die Pfeiler gemacht ſind, damit „ſie dem Wellenſchlag hinreichenden Widerſtand leiſten. „Die vorderen Seitenmauern ſind 19, die innern 12 Fuß „über dem Nullpunkt des Amſterdamer Pegels aufge„führt, ſo daß die Höhe von jenen 25 und von dieſen „18 Fuß beträgt. Dieſe Schleuſe kann an 5 Stellen ver„ſchloſſen werden, wenn es bei ſehr hohen Sturmfluthen „nöthig ſeyn ſollte; nämlich mit 3 bis 4 Balkenwänden, „welche in die Mauerfalzen hinabgelaſſen werden und dann „mit den Aufziehſchützen a. Ein jedes ſolches Aufzieh„ſchütz beſteht innerhalb aus 5 horizontalen Riegelhölzern, „an welche vertikal geſtellte 2½ Zoll ſtarke Bohlen ge„nagelt ſind, und dieſe Schütze haben eine Höhe von „11 Fuß 6 Zoll. Sie ſtehen frei zwiſchen 2 Gurtungen „oder Balken b b (Fig. 121 u. 122), deren Kante ober„halb dem Nullpunkt des Amſterdamer Pegels liegt. Auf „dieſem Balken ruht die Mauer o, um die Stabilität „dieſer Gurtungen, mithin die der Aufziehſchütze ſelbſt zu „bewirken. Da dieſe Mauer ſehr ſchwach iſt, ſo hat „man außerhalb derſelben, da wo der Schütz aufhört, bis

*) Die hier gegebene Zeichnung iſt bloß als ein Brouillon zu betrachten, welches ich in die fehlerhafte Darſtellung, welche Hr. v. W. giebt, an Ort und Stelle einzeichnete.

„unter das Gewölbe c (Fig. 122) 5 eichene Balken gelegt „und in die Seitenmauern eingelaſſen, damit die Schützen „für den Fall heftiger Stürme in Verbindung mit der „auf den oberſten Balken ruhenden Ziegelwand, hinreichen„den Widerſtand leiſten.

„Dieſe 5 Schütze a werden durch doppeltes Räder„werk geöffnet; bei dem mittelſten ſchwerſten Schütze iſt „noch überdieß ein Gegengewicht an einer Kette ange„bracht. Mittelſt dieſes Gegengewichts und des Räderwerks „kann man dieſes Schütz, welches jedesmal zuerſt geöffnet „wird, daher des größern hydroſtatiſchen Drucks wegen „am ſchwerſten iſt, ohne Schwierigkeit in die Höhe brin„gen. Anfänglich beſtanden dieſe Schützen bloß aus be„theertem Eichenholz, welches von den Seewürmern bald „zernagt war *), und ſo ſind ſie dann erneuert und „bis zur gewöhnlichen Fluthhöhe mit Kupfer beſchlagen „worden.

„Endlich iſt in jeder Oeffnung dieſer Schleuſe land„wärts ein Drehthor angebracht, um zur Zeit der Ebbe „in dem zwiſchen beiden Schleuſen liegenden Kanalſtück, „als auch zwiſchen den Öffnungen dieſer Schleuſe und „den zwei Ausmündungshöftern, einen Spülſtrom hervor„zubringen, und die ſich dort gelagerten Stoffe in die

*) Hr. Baudirect. v. Wiebeking will bei Katwyk Steine gefunden haben, an denen er die Spuren des Zernagens deutlich ſah, und ſchließt daraus auf die außerordentliche Zerſtörungskraft des Seewurms. Nun muß ich zwar ſelbſt geſtehen, daß ich auch auf den Hafendämmen von Dünkirchen Steine von ſchwarzgrauer Farbe fand, die ganz wie von Würmern durchlöchert waren, und wirklich große Aehnlichkeit mit einem von Würmern durchbohrten Stück Holz hatten, ſo daß ich gleich an die vom Hrn. Baudirector v. Wiebeking gemachte Bemerkung erinnert wurde. Nun hatte ich zwar noch nirgends etwas gehört oder geleſen, daß der Seewurm auch Steine anbohre; aber um mich genauer zu unterrichten, fragte ich einen dortigen Ingenieur, ob er glaube, daß dieſe Steine vom Seewurm durchbohrt wären, und mit einem Lächeln verneinte er dieſe Frage. Daher möchte ich auch noch an der Richtigkeit der vom Hrn. v. W. gemachten Bemerkung zweifeln.

„Nordſee abzuführen *). Dieſe Drehthore, welche ſich „um einen vertikalſtehenden Ständer drehen, und deren „eine Seite 17 Zoll breiter als die andere iſt, waren in „dem 1802 gemachten Entwurfe nicht mit begriffen und „ſind erſt ſpäter als nothwendig anerkannt worden **).

„Dieſe Seeſchleuſe mußte nothwendig gegen den An„griff der Sturmfluthen geſichert werden, und dieß wurde „durch folgende zweckmäßige Anlagen bewerkſtelligt. Man „legte zwei aus Faſchinenbau beſtehende Dämme oder „Strandhöfter A u. B (Fig. 127, Taf. X.) von 480 Fuß „Länge auf 300 Fuß Abſtand, der ſeewärts etwas gerin„ger iſt, über den Strand hin ***). Sie verhindern die

*) Die Spülung des zwiſchen den beiden Schleuſen liegenden Kanalſtückes möchte wohl mehr mittelſt der obern Schleuſe bewirkt werden, wie ſchon bemerkt worden iſt.

**) Hieraus ſcheint hervorzugehen, daß Hr. Baudirector von Wiebeking wirklich an Ort und Stelle war, wenn man nicht glauben will, daß er nur die obenerwähnte Schrift von 1803 und vielleicht einige nachher erhaltene neuere Notizen benutzt habe; zu welchem Glauben aber man beinahe veranlaßt wird, wenn man die nun folgende Beſchreibung der Seehöfter mit den angeführten Seehöftern an Ort und Stelle vergleicht.

***) Dieſe Höfter gehen unmittelbar von den äußern Flügelmauern der Schleuſe ungefähr in einem gegenſeitigen Abſtande von 84 Fuß in einer ſanften Krümmung ſeewärts, ſo daß ihre Köpfe ungefähr aus 50 und einige Fuß von einander abſtehen. Dieſer Umſtand macht es mir freilich faſt unglaublich, daß Hr. Baudirector v. Wiebeking ſelbſt die Schleuſe und ihre Standhöfter ſah, weil ſeine Angabe zu ſehr von der Ausführung abweicht. Nimmt man auch an, deß einem reiſenden Hydrotekten an einem von ihm beſehenen Bauwerke vielleicht mancher intereſſante Theil deſſelben entgehen kann, zumal, wenn er ſich auf die Betrachtung eines ſolchen Werkes an Ort und Stelle nicht vorbereiten konnte; ſo wird er doch keine Angabe und Zeichnung dem Publikum mittheilen, deren Unrichtigkeit beim erſten Anblick des Bauwerks in die Augen fällt, ſo wie es hier der Fall iſt, wenn man Fig. 2, Taf. 139 der Wiebeking'ſchen Waſ=

„Verſandung dieſer am Seeufer 7 Fuß und bei'm Kopfe „der Höfter $4\frac{1}{2}$ Fuß unter dem Amſterdamer Pegel tief „gegrabene Ausmündung des Kanals, weil ſie den Spül- „ſtrom, womit der Kanal gereinigt wird, in einer be- „grenzten Bahn halten. Zugleich beſchützen ſie das See- „ufer in der Nähe der Kanalmündung gegen den Angriff „der Sturmfluthen und decken ſie die Schleuſe gegen „mehrere Windſtriche und die dadurch verurſachten „Wellen.

„Dieſe Höfter liegen mit ihren Köpfen 1 Fuß über „der gewöhnlichen Ebbe, und mit ihrer Wurzel 7 Fuß „über dem Nullpunkt des Amſterdamer Pegels. Ihre 36 „Fuß breite Oberfläche iſt convex, und dieſe ſowohl als „die Böſchungen ſind mit großen Steinen bedeckt, deren „Zwiſchenräume mit kleinen Steinen und Mörtel ausge- „füllt ſind.

„Um auch dieſe Seeſchleuſe während hohen Fluthen „keine zu hohe Waſſerſäule wirken zu laſſen und der dar- „aus hervorgehenden Gefahr vorzubeugen, wird (in die- „ſem Fall) die oberſte Kanalhaltung, d. i. die zwiſchen „der erſten und zweiten Schleuſe gelegene Haltung, 3 „höher als der landwärts liegende Kanal mit Seewaſſer „gefüllt, und der Raum zwiſchen der zweiten Thorreihe „und den äußerſten Fluththoren der mittleren Schleuſe „wird wieder 3 Fuß, und eben ſo wieder um 3 Fuß hö- „her die Kanalhaltung zwiſchen der mittleren und äuße- „Schleuſe gefüllt, ſo daß der äußerſte Druck der höchſten „Fluthen durch den innern Gegendruck dieſer Waſſermaſſe „um 9 Fuß Höhe vermindert wird."

So wie alle Holländiſchen Bauwerke der Art gewöhnlich aus Backſteinen erbauet werden, und nur die Kanten derſelben aus Werkſtücken beſtehen, ſo iſt dieß auch hier der Fall, nur mit Ausnahme der letztbeſchriebenen Seeſchleuſe, deren Pfeiler und Flügelmauern von ſchön behauenen Quadern aufgeführt ſind.

ſerbaukunſt und die hier aus jenem Werke gezogene Beſchreibung der Höfter an Ort und Stelle vergleicht. Daher will ich auch nicht die andern Maßangaben des Hrn. Baudirector v. Wiebeking verbürgen.

Die Anpflanzung der Dünen mit Strandgewächſen, welche Hr. v. Wiebeking erwähnt, war noch nicht merklich vorgerückt.

Noch muß bemerkt werden, daß dieſe ſo eingerichtete Auswäſſerung bei Katwyk, gewiß einer der intereſſanteſten Gegenſtände Holland's, nur im Winter ſtattfindet, wo ſowohl das Waſſer des Harlemer Meeres als auch aller übrigen Binnenkanäle Rhynlands höher als im Sommer ſteht, oder auch bei einem höhern Stande von Rhynlands Binnenwaſſern als 14 Zoll über dem Nullpunkt des Amſterdamer Pegels. Im Sommer und bei einem niedrigen Stande dieſer Gewäſſer ſind die Schütze und Thore der Schleuſen dieſes Werkes geſchloſſen, damit den Kanälen Rhynlands nicht die zur Schifffahrt nöthige Waſſermenge entzogen werde.

Der Weg von Leyden nach Harlem iſt weniger intereſſant als der von Delft nach Leyden. Schon daran gewöhnt, mich in der Treckſchuit öfter auf einem Kanal zu befinden, der wohl um 8 Fuß höher als die angrenzenden bebauten Ländereien lag, und an den ſogenannten Watermolen, von denen ich jedoch keine im Gang fand, vorbeifahrend, feſſelte meine Aufmerkſamkeit als Hydrotekt Nichts. Dieſe Watermolen oder Waſſermühlen, ohne welche Holland gar nicht beſtehen würde, ſind ziemlich ausführlich in Wiebeking's Waſſerbaukunſt beſchrieben und abgebildet. So wichtig ſie aber auch für Holland's Ländereien ſind, weil durch ſie die Binnenwaſſer aus den oft tiefer als die See liegenden Poldern, derſelben zugeführt werden, indem ſie das Waſſer aus den tiefliegenden Gräben in die höher liegenden Auswäſſerungskanäle führen, ſo haben ſie doch für einen Hydrotekten Teutſchlands zu wenig Intereſſe, um hier mehr von ihnen zu ſagen, als daß ſie Windmühlen ſind, welche ein vertikales oder ein auf einer ſchiefen Ebene liegendes Wurfrad in Bewegung ſetzen. Auch hat man bei mehrern ſolchen Mühlen ſtatt der Wurfräder die Archimediſche Waſſerſchraube angewendet.

Will man von Harlem aus die Schleuſe zu Sparendam beſehen, ſo muß man über Penningsveer gehen, auf welchem Wege man zwei kleine Schützſchleuſen findet, von denen die eine nur aus einem einfachen

Thorflügel beſteht, und auf eine beſondere Art geſchloſſen wird. Der Anſchlageſtänder, dieſes Thorflügels wird nämlich von einem vertikal ſtehenden Balken, ſobald die Schleuſe geſchloſſen iſt, feſtgehalten. Dieſer vertikalſtehende Balken befindet ſich in einer Mauerfalze, iſt mit einer verzahnten Stange verſehen, und an ſeinem untern Ende mittelſt eines Scharnierbandes in der Mauerfalze befeſtigt, ſo daß er nun durch ein vorhandenes Räderwerk, welches in die verzahnte Stange eingreift, auf und ab bewegt werden kann. Die Bewegung abwärts drückt ihn gegen den Anſchlageſtänder des Schleuſenthors, und die Bewegung aufwärts entfernt ihn wieder ſoweit davon, daß das Thor der Schleuſe geöffnet werden kann.

Dieſe Schleuſe, ſo wie die andern, ſollten dazu dienen, Waſſer aus dem Harlemer Meer noch dem Y abzuführen. Die ebenbeſchriebene Schleuſe ſchien aber außer Gebrauch zu ſeyn und wahrſcheinlich wird auch die andere nicht viel mehr angewendet ſeit der Vollendung des Auswäſſerungskanals und der Schleuſen bei Katwyk an Rhyn.

Bei Sparendam ſelbſt liegen vier Schleuſen, welche von verſchiedener Weite ſind und ſämmtlich die Auswäſſerung Rhynlands zum Zweck haben, zugleich aber auch als Schifffahrtsſchleuſen gebraucht werden. In Hrn. v. Wiebeking's Waſſerbaukunſt. II, S. 303 findet man ſie näher beſchrieben; doch nur im Allgemeinen. Ihre Conſtruction iſt ganz nach alter Weiſe, wo man die in den Stemmthoren angebrachten Schützen mittelſt Seilen und Rollen aufzieht. Die bei einer dieſer Schleuſen angebrachten Umläufe werden durch Schütze verſchloſſen, welche mittelſt einer an denſelben befindlichen eiſernen auf zwei Seiten verzahnten Stange und eines eigends dazu gemachten Druckbügels gehoben und wieder herabgelaſſen werden können. Eine Vorrichtung, wie man ſie auf ähnliche Weiſe bei den Schleuſen des Holſteiniſchen Kanals findet, und von welcher Hr. Baudir. Schulze a. a. O. folgende Beſchreibung giebt: „Soll das Schützbrett aufgezogen werden, ſo wird „(ſ. Fig. 117, Taf. IX.) der Haken e zurück geſchlagen, „mittelſt eines Vorſtecknagels von der auf beiden Seiten „verzahnten Stange C D entfernt gehalten und das Ende „A des um a beweglichen, auf einem hölzernen Geſtelle „angebrachten Hebels A B auf und niederbewegt, ſo daß

„der Sperrhaken i die Stange nicht herabſinken läßt und der „Haken d ſie hebt, während A herabgedrückt wird. Auch „gewährt dieſe Einrichtung zugleich den Vortheil, daß man „die Haken d und i zurückſchlagen und dann das Schütz„brett mittelſt der Haken e herabdrücken kann, um die Oeff„nung deſto ſicherer zu ſchließen."

Auf dem Wege von Harlem nach Amſterdam kommt man zu den Schleuſen bei Halfwege, welche zu demſelben Zwecke als die bei Sparendam erbauet ſind. So wichtig aber auch ſie für die Auswäſſerung von Rhynlandsbuſen oder dem Harlemer Meer in das Y ſind, ſo wenig intereſſant ſind ſie für den reiſenden Hydrotekten, hinſichtlich ihrer Conſtruction, wenn derſelbe ſchon mehrere Holländiſche Schleuſen dieſer Art ſah. Die Treckſchuit, mit welcher man gewöhnlich von Harlem nach Amſterdam fährt, wechſelt bei dieſer Schleuſe und die Zeit des Wechſels iſt nicht länger als eben der Reiſende braucht, um ſein Gepäck aus einer Treckſchuit in die andre ſchon zur Abfahrt bereit liegende tragen zu laſſen.

Amſterdam ſelbſt iſt zwar ein höchſt intereſſanter Ort für jeden Hydrotekten, doch gilt von ihm daſſelbe, was ich beim Schluß dieſer Wanderungen im Allgemeinen über Holland bemerken werde, daß nämlich die Naturbeſchaffenheit ſeiner Lage und die dafür angebrachten Bauwerke mehr durch ihre Eigenthümlichkeit intereſſiren, als daß ſie beſonders lehrreich für einen Hydrotekten wären, der in einem Lande bauet, deſſen Naturbeſchaffenheit der von Holland nicht gleicht; daher werde ich hier, ſo wie bisher, nur auf die mir bekannten intereſſanteſten Gegenſtände aufmerkſam machen. Zu dieſen gehört vor allen andern der Hafen, welcher in früherer Zeit zu den beſuchteſten Häfen auf der Erde gehörte und jetzt noch zu den bedeutenſten gezählt werden kann. Er würde auch einer der beſten genannt werden können, wenn die in denſelben ausmündende Amſtel und noch andere Urſachen ihn nicht ſo ſehr der Verſchlämmung ausſetzten, der man alljährlich durch mühſame Ausräumung entgegen arbeitet und hierzu die ſchon vor hundert Jahren angewandten Moddermolen gebraucht, welche durch Pferde in Bewegung gebracht werden. Warum man ſtatt dieſer ſchwerfälligen Maſchinen nicht zweckmäßigere anwendet, wie z. E. die in Frankreich üblichen, welche durch

Dampf getrieben werden, iſt nicht gut einzuſehen. Ein anderer übler Umſtand für dieſen Hafen war bisher der Pampus, welcher wegen ſeiner Untiefe die Erfindung der ſogenannten Kameele nothwendig machte, die ſchon in Leupold's Theatr. machmar. Tom. XXIV. beſchrieben ſind, welche aber bald ganz außer Gebrauch ſeyn werden, ſobald der große Schifffahrtskanal, von dem ich Einiges in der nächſtfolgenden Wanderung erwähnen werde, vollendet ſeyn wird.

Der Hafen von Amſterdam iſt auf Pfahlreihen vom eigentlichen Y=Strom abgeſchloſſen und das Oſtindiſche Werft ſowie das Admiralitätswerft ſind mit trefflichen Kielplätzen verſehen, welche an der Wittenburger und Kattenburger Gracht liegen. Dieſe Grachten ſind Baſſins von ungefähr 2000 Fuß Länge und 300 Fuß Breite, längs welchen ſich die 1606 Fuß lange Seilſpinnerei, die Holzmagazine, Schmieden u. dergl. befinden. Das bei dem Admiralitätswerft befindliche Landesmagazin iſt für den reiſenden Hydrotekten vorzüglich wegen der darin enthaltenen Modellenſammlung merkwürdig. Der Hafen ſelbſt, welchen Hr. v. Wiebeking ſonderbarer Weiſe mehr zu den Flußhäfen als zu den Seehäfen zählt, weil er von dem im Y circulirenden Fluth= und Ebbeſtrom formirt werde *), iſt wiederum durch Pfahlreihen in verſchiedene Diſtrikte eingetheilt, welche ihre beſondere Namen führen, als s'Lands=Dock=Timmerwaal, de oude Waal, de nieuve Waal u. ſ. w.] und für den Hafen das ſind, was die Eintheilung der Quartire für eine Stadt iſt. In die verpfählten Diſtrikte gehen jedoch nur die kleinern Schiffe, die größern bleiben außerhalb dieſer

*) Ich ſehe wenigſtens nicht recht ein, wie der Ebbe= und Fluthſtrom eines Meerbuſens ſeiner Natur nach und noch dazu in Bezug auf Hafenbau mit einem Fluß verglichen werden kann. Im Gegentheil will es mir ſchicklicher ſcheinen, wenn man einmal Häfen nach der Natur des Waſſers, von dem ſie gebildet werden, nur in zwei Claſſen theilen will, diejenigen Häfen, welche ſo nahe an der Ausmündung eines Fluſſes liegen, daß Ebbe und Fluth auf ihren Waſſerſtand einwirkt, zu den Seehäfen zu rechnen, als ſolch' einen Hafen, wie der zu Amſterdam, zu den Flußhäfen.

Pfahlreihen vor Anker, um zu jeder Zeit das gehörige Waſſer zu haben. Durch die beiden äußerſten Pfahlreihen ſowohl, welche in einer Entfernung von ungefähr 110 Fuß parallel laufend den Hafen am Y-Strom abſchließen, als auch durch die Pfahlreihen der einzelnen Diſtrikte, wird die Strömung ſelbſt im Hafen etwas geſchwächt, ſo daß die Schiffe ruhiger liegen können. Auch gewähren dieſe Pfahlreihen den Schiffen einen großen Schutz gegen das Eis. Die Eingänge durch die beiden äußerſten Pfahlreihen werden bei Nacht durch einen ſchwimmenden Balken verſchloſſen und haben ebenfalls ſo wie die Barrieren einer Stadt, ihre Namen, als Oſt-Ind-Compagnieboom, Kersversboom, Admiraliteitsboom u. ſ. w.

Nächſt dem Hafen iſt zu Amſterdam die Anlage der Kanäle, welche dieſe Stadt durchſchneiden, höchſt merkwürdig und bewundernswerth die Art und Weiſe der Waſſercirculation in derſelben. Da zur Beſchreibung derſelben ein vollſtändiger Grundriß der Stadt gehört, ſo will ich hier nur im Allgemeinen bemerken, daß dieſe Kanäle, welche der Holländer Grachten oder Graften nennt, zu dieſem Behuf dreierlei Art ſind. Erſtens ſolche, welche mittelſt Schleußen zur Zeit der Fluth das Waſſer eintreten laſſen und zweitens ſolche, durch welche das eingelaſſene Fluthwaſſer wieder heraustritt; drittens ſolche, welche das Amſtelwaſſer in das Y auswäſſern. Nur einige Grachten ſind außerhalb dieſer Waſſercirculation, indem ſie für ſich beſonders durch Ebbe und Fluth geſpült werden. Sobald man bloß den Grundriß von Amſterdam vor Augen hat und die Lage dieſer Stadt längs der über 300 Fuß breiten Amſtel betrachtet ohne die Localität genauer zu kennen, ſo möchte man ſich wohl wundern, warum man nicht lieber das Amſtelwaſſer während der Fluth ſtämmt und dann zur Ebbezeit die Auslaßſchleußen öffnet. Einer ſolchen Spülung ſteht aber der Umſtand entgegen, daß die Amſtel oft nur ſehr wenig Waſſer führt und ſelten höher ſteht als die Fluth im Y. Man iſt ſogar genöthigt in trockner Jahreszeit durch Windmühlen und eine Pferdemühle Waſſer aus dem Y in die Kanäle zu ſchöpfen, um wenigſtens immer das zu erſetzen, was die Verdünſtung den Kanälen entzieht. Eine dieſer Windmühlen befindet ſich zwiſchen den Harlemerthor und der nördlich davon gelegenen Baſtion; eine andere hinter dem Admiralitätsgebäude und der

Seilſpinnerei am öſtlichen Ende der Stadt. Auch jetzt noch iſt der Effect von oben erwähnter Waſſercirculation für die Spülung der Kanäle nur ſehr gering und dient mehr zur Reinigung der Luft, welche ohne dieſe Circulation Amſterdam bald zu einem öden Platz machen würde. Es müſſen daher jährlich die Kanäle und zwar durch Menſchenhände geräumt werden; weil für Baggermaſchinen die Kanäle oft zu wenig Waſſer haben würden. Man läßt es aber auch bei dieſer Räumung nicht allein bewenden, ſondern es ſind auch außerdem eine Menge Menſchen angeſtellt, welche, um die Kanäle ſo rein als möglich zu halten, auf den Straßen mit Karren, die man Vulniskarren nennt, und in den Kanälen mit platten Fahrzeugen herumfahren, den Unrath aus den Häuſern aufzunehmen und außerhalb der Stadt zu führen. Außerdem ſind noch andere Menſchen ſtets beſchäftigt allen Unrath, der trotz eines Verbotes in die Kanäle geworfen iſt und noch im Waſſer ſchwimmt, als: Stroh, alte Körbe, Gemüſeabgänge, todte Thiere u. dergl. aufzufiſchen. Auf dieſe Weiſe wird dann für die Reinlichkeit der Straßen und Kanäle außerordentlich geſorgt und es wäre ſehr zu wünſchen, daß ebenfalls durch policeiliche Anordnungen ein größerer Vorrath für gutes Trink- und Kochwaſſer nach Amſterdam geſchafft werden könnte. Denn das Waſſer der Amſtel iſt ſo unrein, daß man vorzieht das Regenwaſſer ſorgfältig in Ciſternen zu ſammeln und den übrigen Bedarf ſich aus dem Flüßchen Weesp bei Vecht kommen zu laſſen; aber auch dieſes Waſſer ſoll noch zu viele Salpetertheile enthalten, weßhalb ein großer Theil des nöthigen Trinkwaſſers aus Utrecht bezogen wird.

Von den Brücken und Schleußen zu Amſterdam zeichnen ſich beſonders aus der ſogenannte Amſtelfluß und die oberhalb derſelben gelegene große ſteinerne Brücke. Letztere beſteht aus 35 Bögen und hat eine Länge von 660 Fuß. Ihre Breite beträgt 70 Fuß. Von dieſen 35 Bögen ſind nur die 11 mittelſten, welche auch eine größere Weite als die andern haben, zur Durchfahrt beſtimmt; doch fand ich auch von dieſen nur drei offen und die andern mit großen Thoren verſchloſſen, um als Aufbewahrungs- oder Bergplätze für kleine Fahrzeuge zu dienen. Die große Amſtelſchleuße, welche 9 Oeffnungen hat, ſoll vorzüglich das Eintreten des Y-Waſſers in die obere Am-

ſtel verhindern. Die Thore dieſer Schleußen, ſo wie ihr Mauerwerk, ſchienen damals, als ich ſie ſah, nicht im beſten Zuſtand zu ſeyn.

Die Erfindung ſteinerner Schleußenbrücken mit Klappen, die ſich öffnen, ſobald der Maſtbaum eines Fahrzeugs daran ſtößt, iſt gewiß die einfachſte, welche ſich für dieſen Zweck denken läßt. Man findet ſie in Amſterdam an der ſogenannten nieuven Brug angewendet und in Leupold's Theatr. pontif. T. XXXIV. abgebildet. Damals unbekannt mit dem, was Leupold über dieſe Schleußenbrücke ſagt, habe ich ſie ebenfalls, ſo wie Sturm in ſeinen Reiſebemerkungen und Röder in ſeiner praktiſchen Darſtellung der Brückenbaukunde, für maſſiv gehalten, was aber Leupold zu leugnen ſcheint indem er ſich folgendermaßen darüber äußert: „Die ganze Brücke iſt von Stein, „allein was zwiſchen dieſen beiden Jochen, iſt von Holz „gemacht und gleich den ſteinernen Bogen bekleidet und „angeſtrichen, ſo daß, wer nicht genau Achtung hat, es „für Stein und für ein ſehr großes Kunſtwerk halten wird, „welches auch Hrn. Sturm begegnet, der es in ſeinen „Reiſenanmerkungen und andern Orten für Stein ausgiebt „und alſo große Reflexiones darüber macht, ꝛc." Wie es ſich nun auch in der Wahrheit verhalten und wie auch dieſe hier angeführte Stelle zu verſtehen ſeyn mag, ſo iſt es wohl gewiß, daß ein ſteinerner Brückenbogen von ſo geringer Weite (24 Fuß) als die der nieuven Brug zu Amſterdam, recht füglich mit ſolch' einer Oeffnung gebaut werden könne, ſobald man die oberſten Gewölbſteine gehörig verankert.

Die Aufziehbrücken ſind meiſtens nach ganz alter Weiſe und deſto auffallender war mir daher eine Zugbrücke, welche ich unweit dem Wateringer-Port (Wateringer-Thor) fand. Dieſe Zugbrücke wird, ſo wie die zu Brüſſel mittelſt eines verzahnten Quadrats und eines Getriebs gehoben, hat aber, da an jener Stelle nicht Raum genug iſt, kein ſich abwärts bewegendes und als Gegengewicht dienendes Hintertheil, ſondern ſtatt deſſen iſt, wie öfters bei Zugbrücken an Feſtungsthoren, das Gegengewicht an der Zugkette, nur mit dem Unterſchied, daß hier dieſes Gegengewicht, welches in einem eiſernen Cylinder beſteht nicht frei herabhängt, ſondern ſich, ſo wie die Rollen an den zu Dünkirchen befindlichen Zugbrücken (ſ. Fig. 113 u. 114.

Taf. VIII.) auf gekrümmten hier aus Eiſen angebrachten Stützſtreben abwärts bewegt, wodurch eine für den Brükkenkörper ſelbſt vortheilhaftere Bewegung bei'm Aufziehen und Herablaſſen der Brücke entſtehet, als wenn das Gegengewicht frei hängt.

Unweit dieſer Zugbrücke, außerhalb der Stadt, fand ich noch eine Vorrichtung, welche der Holländer Overtoom nennt, und welche dazu dient, Kanalfahrzeuge aus einem tiefer liegenden Kanal in einen höher liegenden zu bringen. Wahrſcheinlich iſt die Anwendung ſolcher Overtooms älter als die der Kammerſchleußen und in ſofern iſt dieſe Vorrichtung immer intereſſant. Ein Overtoom iſt gleichſam ein zwiſchen zwei nicht gleich hohen Kanalhaltungen liegender Damm, deſſen eine aus Rollhölzern beſtehende ſchiefe Fläche dazu dient, die Kanalfahrzeuge mittelſt großer Treträder aus einer Kanalhaltung in die andere ſowohl herauf als herabzubringen. Obgleich dieſe Vorrichtung ſehr einfach und der Bau derſelben weniger koſtſpielig iſt, als der einer Kammerſchleuße, ſo hat man doch in Holland nicht für gut befunden, ſie beizubehalten, ſo ſehr man auch in dieſem Lande an alter Art und Weiſe hängt. Auch dieſes Overtoom ſchien ſeinem gänzlichen Verfall preisgegeben zu ſeyn. Zwar hat man neueſter Zeit wieder angefangen in andern Ländern und beſonders in England die Anwendung der ſchiefen Ebenen ſtatt der Kammerſchleußen zu empfehlen. Mir will es aber nicht ſcheinen, daß durch ſolche Empfehlung die Kanalbaukunſt vervollkommt würde, am allerwenigſten für große Kanalfahrzeuge, wenn man nämlich von dem Grundſatz ausgeht, daß die Vollkommenheit eines Schifffahrtskanals mit darin beſtehet, daß die Fahrzeuge mit dem geringſten Zeitverluſt und mit der wenigſten Gefahr beſchädigt zu werden, große Laſten von einem Ort zum andern bringen können. Bei ſchiefen Flächen möchte jedoch kein Zeitgewinn im Vergleich mit gut eingerichteten Kammerſchleußen entſtehen, wohl aber mehr Gefahr für Beſchädigung der Fahrzeuge.

Die Vergleichung Amſterdam's mit Venedig, welche Hr. von Wiebeking macht, iſt im Allgemeinen, ſo wie er es nimmt, beizuſtimmen, und mit Recht tadelt er den Mangel der Waſſercirculation in den Kanälen Venedigs und die Anlage dieſer Kanäle. Was die Gründung

der Häuſer in beiden Städten betrifft, ſo muß derſelbe in Amſterdam eben ſo ſorgfältig gemacht werden als zu Venedig, aber Amſterdam hat den Vortheil, daß er nicht ſo ſehr dem Andrang eines unruhigen Meeres ausgeſetzt iſt, als Venedig, welches nur durch die auf den Lidi angelegten Murazzi geſchützt wird. Dieſe Murazzi oder Steindämme ſind dem ſenkrechten Wellenſchlage der Sturmfluthen, die gewöhnlich vom Oſtwind erregt werden, ausgeſetzt, ſo daß ſelbſt die außerordentlich großen Felsſtücke, welche man zur Bedeckung dieſer Dämme angewendet hat, dieſelben nicht vor theilweiſer Zerſtörung haben ſchützen können. Wenn auch hieran, wie Hr. von Wiebeking ganz richtig bemerkt und ich mich ebenfalls durch eigene Beſchauung überzeugt habe, die fehlerhafte Anlage dieſer Steindämme Urſache iſt, und man mit Recht behaupten kann, daß die Holländiſchen Steindämme und Steinhöfter neuerer Zeit den Venetianern zum Muſter dienen könnten, ſo kann man trotz dem doch auf die außerordentlich zerſtörende Gewalt der gegen die Lidi ſtrömenden Sturmfluthen ſchließen, wenn man die Felsblöcke betrachtet, welche man bei den Murazzi angewendet hat.

Von den vielen Inſeln, in welche die Stadt Amſterdam durch ihre Kanäle getheilt iſt, muß vorzüglich dem Hydrotekten das Nieuve-Waals-Eiland intereſſant ſeyn, weil dieſes in früherer Zeit einen Theil des Hafens ausmachte und erſt im 17ten Jahrhundert durch Ausfüllung binnen 12 Jahren zu einer Inſel gebildet wurde.

Wanderung von Amſterdam nach Delfzyl.

Von Amſterdam aus macht man gewöhnlich eine Excurſion nach Saardam (Zaandam, Zaanredam), wo Peter der Große die Schiffszimmerkunſt erlernte, und wo das Haus, welches er bewohnt haben ſoll, noch unter dem Namen der Vorſtenburg (Fürſtenburg) gezeigt wird. Saardam liegt an der Ausmündung der Zaane in das Y und hat beſonders in früheren Zeiten einen ſtarken Handel mit Holz getrieben. Neuerer Zeit beſchäftigen ſich ſeine Einwohner mehrentheils nur mit Schiffbau und Schifffahrt. Der kleine Hafen, den es hat, iſt daher unbedeutend und nur für kleine Fahrzeuge beſtimmt, welche nicht tiefer als 10 Fuß gehen. Doch können auch dieſe nicht einmal zu jeder Zeit einlaufen, weil das Bett der Zaane und der vor der Ausmündung befindliche Theil des Y ſich erhöht hat. Um dieſem Uebel abzuhelfen, machte ſchon der berühmte Brunings verſchiedene Vorſchläge zur Verbeſſerung der Zaane, von denen aber bis jetzt nur wenige in Ausführung gekommen ſind, obgleich die Verbeſſerung der Zaane für Amſterdam von großer Wichtigkeit iſt wegen der Communication mit Nordholland. Wahrſcheinlich wären die Vorſchläge von Brunings mehr beachtet worden, wenn man nicht neueſter Zeit ein Projekt in Ausführung brächte, welches die Schifffahrt auf der Zaane minder wichtig macht. Trotz der Ausführung dieſes Projekts, auf welches ich ſogleich kommen werde, würde es doch wohl unverantwortlich bleiben, wenn deßhalb die Regierung nichts mehr thun wollte gegen die allmälige Verſchlämmung der Zaanemündung.

Das ſo eben erwähnte Projekt, welches jetzt (1823) bald vollendet ſeyn wird, iſt der große Schifffahrtskanal, deſſen Bau im Jahr 1819 begonnen wurde. Auf dieſem Kanal ſollen die größten Oſt- und Weſtindiſchen Schiffe mit 500–600 Laſten unmittelbar aus dem bei dem Helder gelegenen großen Kriegshafen, das nieuve Diep

genannt, in den Hafen von Amſterdam laufen können, was bis jetzt wegen der Untiefen im Pampus nicht geſchehen konnte. Um zu ſehen, wie weit dieſes große Unternehmen gediehen ſey, reiſ'te ich von Amſterdam über Purmerende und Alkmar nach dem Helder. Für den Zug dieſes neuen Kanals wird die alte Kanalfahrt benutzt, welche von Buikſlot nach Purmerende, von da nach Alkmar und von da nach Schagenburg geht. Von letzterem Ort aber erhält er eine neue Richtung und trifft dann in den ſchon vor mehreren Jahren neuangelegten Kanal, der von Zand aus nach den nieuven Diep führt.

Der neue Schifffahrtskanal erhält 4 Schleußen, von denen eine auf Volwyk, eine bei Buikſlot, eine bei Purmerende und eine bei Zand angelegt iſt. Dieſe Schleußen waren ſämmtlich ſchon (1821), bis auf die bei Zand, vollendet. Ob ich gleich daſelbſt eine ſchon vor 5 Jahren gebaute Fächerſchleuße vorfand, ſo iſt dieſelbe hier nicht mitzurechnen, da ſie wegen ihrer zu geringen Weite abgebrochen und an ihre Stelle eine neue größere gebaut werden muß. Sämmtliche Schleußen ſollen auf eine Lage feſter Klayerde gegründet ſeyn, die ſich unter der ſogenannten Darge befindet. Soviel ich erfahren und ungefähr nach dem Augenmaaß ſchätzen konnte, beträgt die Weite der neuen Schleußen 54 Fuß. Die Tiefe des Kanals ſoll 25 Fuß und die Breite deſſelben 120 Fuß betragen.

Als ich dieſen Kanal bereiſ'te, war man mit der Erweiterung des alten Kanals von Volwyk bis Buikſlot beſchäftigt. Bei den Schleußen waren überall Drehbrücken angebracht, die während der Drehung auf Rollen oder kleinen Rädern ruhen, die im Kreis um den Drehungspunkt geſtellt ſind. Wegen der beträchtlichen Weite der Schleußen beſtehen dieſe Brücken natürlich aus zwei Hälften, die nicht allein zur Vermehrung der Tragkraft unter einem ſtumpfen Winkel zuſammentreffen, ſondern auch an ihren landſeitigen Enden eine ſehr einfache und viel zweckmäßigere Vorrichtung haben, ſtatt der ſonſt üblichen Riegel, mittelſt welcher die landſeitigen Hälften niedergehalten werden, und alſo kein Schwanken entſtehen kann, wenn ſich eine Laſt über die Brücke bewegt. Einige dieſer Brücken ſind ſogar noch durch flache Sprengſtreben verſtärkt, die ſich gegen eine untergezogene Queerſchwelle ſtützen.

Höchſt intereſſant und vorzüglich nachahmungswürdig ſchienen mir vor allen an dieſem Kanal angebrachten Bauwerken zwei Kanalbrücken, deren Conſtruktion nach einer Idee des Hrn. Obriſtlieut. Blanken an dieſem Kanal zum erſtenmal in Ausführuug gebracht worden ſind. Ich fand ſie zwiſchen Buikſlot und Purmerende, konnte ſie aber leider nur im Vorbeifahren betrachten. So viel ich ſehen und darüber in Erfahrung bringen konnte, will ich hier mittheilen. Dieſe Kanalbrücken beſtehen aus 4 Haupttheilen, zwei feſtſtehenden und zwei beweglichen. Die feſtſtehenden Theile gehen von dem Ufer unter einem flachen Winkel nach den zwei mittelſten und beweglichen Theilen der Brücke, die ſich, ſobald ein Schiff durchpaſſiren ſoll, unter die feſtſtehenden Theile ziehen laſſen und ſo dem Schiff Raum zur Durchfahrt geben. Dieſe beweglichen Theile ſollen, wie ich ſpäter erfuhr, auf Nachen ruhen und mittelſt einer bis auf's Ufer reichenden verzahnten Stange, in welche ein Getriebe eingreift, vor- und rückwärts geſchoben werden können. Ob ich wahrhaft berichtet wurde, kann ich nicht ſagen, weil das Treckſchuit dort leider nicht anhielt und ſelbſt alſo mich an Ort und Stelle unterrichten konnte. Wäre ich früher auf dieſe Brükken aufmerkſam gemacht worden, ſo würde ich meine Reiſe von Amſterdam nach dem Helder anders eingerichtet haben; ſo aber wurde ich durch den Anblick dieſer Brücke überraſcht.

Ueber die Anlage dieſes großen Kanals und über die mögliche Ausführung deſſelben, hörte ich mancherlei Urtheile in jener Gegend. Es ſchien mir, als zweifele der größere Theil der Bewohner Nordhollands an der dauerhaften Tauglichkeit des Kanals, wenn er auch wirklich nach dem angenommenen Plan vollkommen ausgeführt werde, weil ſie behaupten, daß derſelbe, wenn er jetzt auch auf eine Tiefe von 25 Fuß ausgegraben werde, binnen 2—3 Jahren nur noch 10 Fuß Tiefe haben werde, indem die in jener Gegend ſich häufig vorfindenden Quellwaſſer das Bett des Kanals eben ſo heben würden, als dieß ſchon der Fall bei'm Bau der Docke am nieuven Diep geweſen ſey. Ob dieſes gerade einigen Grund hat oder bloß erbärmliche Schwätzerei iſt, wird die Erfahrung lehren. Dieß iſt aber gewiß, daß man bei Aushebung der Docke am nieuven Diep, welche ich weiter unten noch einmal erwähnen werde, eine Erfahrung gemacht hat, die gewiß jedem, der nicht die Beſchaf-

fenheit des dortigen Bodens ſo genau kennt, wie ſie der Hr. Obriſtl. Blanken kennen muß, da er den Entwurf zu dieſem Kanal gemacht hat, für die Dauer dieſes Kanals bedenklich erſcheinen wird. Es fand ſich nämlich, daß nachdem die Docke bis zur gehörigen Tiefe ausgehoben war, ſich der Boden derſelben gegen 13 Fuß erhob und nur durch das Verſenken außerordentlich großer Steinmaſſen die nöthige Vertiefung des Bodens wieder hervorgebracht werden konnte.

Die Koſten dieſes Kanals ſchätzt man vorläufig auf 90 Millionen Gulden, von denen die eine Hälfte der Staat und die andere Hälfte die Stadt Amſterdam tragen ſoll. *)

Auf meiner Fahrt von Zand nach Helder verſuchte ich vergebens, mich durch eine aus des Hrn. v. Wiebeking's Waſſerbaukunſt mitgenommenen Charte von Nordholland in der dortigen Gegend zu orientiren, weil ſeit 20 Jahren die ganze Gegend zwiſchen Helder und Zand ſich ſo verändert hat, daß man kaum ſeinen Augen trauet, wenn man Sect. VI. u. VII. oder Tafel 43 u. 45 der Wiebeking'ſchen Charte von Holland mit derſelben vergleicht. Oſtwärts dem ſogenannten Zand-Dyk hat man durch Abdämmung bedeutendes Land gewonnen und durch dieſes Land iſt der vor ungefähr 5 Jahren gemachte Kanal von Zand nach Helder geführt worden. Dieſer neue Kanal wird gegen die Fluthen der Süderſee durch einen hohen Deich geſchützt.

Eben ſo verändert hat ſich das Ufer am nieuven Diep zwiſchen dem nieuven Werk und dem Dorf Helder. Ehe ich jedoch Etwas über dieſe Veränderung bemerke, will ich erſt einige Notizen im Allgemeinen über den Hafen het nieuwe Diep genannt und über das nieuve Werk mittheilen.

*) Nach einer Zeitungsnachricht paſſirte dieſen Kanal (zu Ende des Jahres 1824) zuerſt eine Fregatte von 44 Kanonen, die 16 Fuß im Waſſer gieng und anfänglich von 12 Pferden gezogen werden mußte, ſpäterhin aber von wenigeren. Während der Durchfahrt begegnete dieſe Fregatte einem Kauffahrtheiſchiffe, das aus Indien kam und beide Schiffe wichen ſich einander ohne die geringſte Schwierigkeit aus. Im folgenden Sommer (1825) ſollen zwei große Dampfſchiffe von hinreichender Kraft gebaut werden, um die Kauffahrtheiſchiffe zu bugſiren, damit dieſelben mit ihrer ganzen Ladung in zwei Tagen durch den ganzen 14—15 Meilen langen Kanal fahren können.

Schon gegen Mitte des vorigen Jahrhunderts fühlte die holländiſche Regierung den Mangel eines großen und guten Kriegshafens, beſonders aber in dem Jahre 1780. Da die Häfen an der Maas durch Verſandung für Kriegsſchiffe unzugänglich geworden waren, ſo gab damals (1781) die Regierung mehreren Ingenieurs den Auftrag das nieuve Diep (neue Tiefe) genau zu unterſuchen, ob es zu einem Kriegshafen tauglich ſey. Man fand die Lage des nieuven Dieps ganz vortrefflich, weil es ſich in einer Biegung erſt von Nord nach Süd und dann nach Oſt zieht, wodurch die Schiffe, da es öſtlich durch eine Sandplatte, das Zuidwaal genannt und weſtlich vom Helder begränzt wird, bei NW. Wind gegen gefährliche Eisgänge geſchützt ſind. Wenn man auch zur Zeit der Unterſuchung die vorhandene Tiefe im nieuven Diep, während der Ebbe für große Kriegsſchiffe nicht hinreichend fand, ſo waren die Ingenieurs doch einverſtanden, daß die nöthige Tiefe durch Kunſt hervorgebracht werden könnte. Die deßhalb gemachten Vorſchläge wurden von der Regierung genehmigt und ſogleich der Befehl zur Ausführung derſelben gegeben.

Nach dieſen Vorſchlägen mußte das Profil des nieuven Dieps enger gemacht und der rückgehende Ebbeſtrom aufgefangen werden, damit er ſich nicht, wie bisher, über das Zuidwaal ausbreite. Zu dieſem Behuf wurde der noch beſtehende Leit- und Fangdamm gebaut, deſſen Krone etwas über die Höhe der ordinären Fluth gelegt wurde. Den Leitdamm führte man aus Sinkſtücken auf, von denen die unterſten bis zu 3 Fuß unter der ordinären Ebbe eine Breite von 72 Fuß, die andere aber bis zu 3 Fuß unter der ordinären Fluth eine immer geringere Breite erhielten, damit der Damm von 3 Fuß unter der ordinären Ebbe bis zu 3 Fuß unter der ordinären Fluth auf beiden Seiten eine einfußige Böſchung erhielt. Darüber ſchüttete man Ziegelgraus und legte dergeſtalt eine Lage Buſch darauf, daß die Oberfläche des Dammes eine Wölbung erhielt, die man der Länge nach auf 2 Fuß Abſtand mit Verzäunungen verſah, zwiſchen welche man wiederum Ziegelgraus ſchüttete und alsdann große Steine regelmäßig darauf ſetzte. Der Fangdamm hingegen beſteht aus Pfahlwänden, die man mit Buſchwerk und Ziegelgraus ausfüllte, und das Ganze alsdann mit nordiſchen

Steinen *) regelmäßig deckte. Im Jahr 1782 war der Leit- und Fangdamm vollendet, und die Gewalt des Ebbeſtroms im nieuven Diep ſchon ſo vergrößert, daß das aus einer 2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuß dicken Klaylage und dann aus Moorgrund und Sand beſtehende Bett der Mündung ſehr bald um 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuß tiefer wurde. Außerdem kam man einer ſchnelleren Vertiefung des nieuven Diep noch durch Ausbaggerung zu Hülfe, welche dem neuen Hafen auf eine Länge von 2040 Fuß und eine Breite von 120 Fuß, eine Tiefe von 18 Amſterdamer Fuß unter der niedrigſten Ebbe gab. Um aber die Schiffe gegen Eisgang zu ſichern und dem Strom eine zweckmäßige Bahn zu geben, hielt man im Jahr 1783 für nöthig, noch einen Leitdamm auf der ſogenannten Schooter-Blakte zu bauen, welcher eben ſo conſtruirt wurde als der Fangdamm. An der Wurzel erhielt er gleiche Höhe mit dem Terrain und an der Spitze wurde er der ordinären Fluth gleich gelegt.

Alle dieſe Werke hatten den erwünſchten Erfolg und die Vertiefung des nieuven Dieps nahm bedeutend zu, als ſein Profil durch den Bau zweier Anlegehöfter (Mittelhoft und Hellinghoft) im Jahr 1784 noch mehr geſchmälert wurde. Inzwiſchen gieng doch die Vertiefung nicht ſo ſchnell vor ſich als man wünſchte, und man ſchritt noch zu folgenden Hülfsmitteln: 1) verlängerte man den Leitdamm auf der Schooter-Blakte (der Boven-Leitdamm) 336 Fuß nach dem nieuven Diep zu; 2) legte man vier perpendiculäre Höfter auf einen Abſtand von 516 Fuß an der weſtlichen Seite des Hafens an, wodurch das Profil deſſelben auf die für ihn beſtimmte Normalbreite von 420 Fuß beſchränkt wurde. Außer dieſen vier Höftern baute man der Biegung des Leitdamms gegenüber noch ein fünftes in einer ſchiefen Richtung auf den Fluth- und Ebbeſtrom; 3) verlängerte man den Fangdamm auf 2,400 Fuß und gab ihm am Ende unter einem Winkel von 35° einen Flügel in der Richtung nach dem Thurm von Weſterland, um die Umgebung des Stroms vor dem Ende des Leitdamms zu verhindern. Außerdem wurde das Ausbag-

*) Nordiſche Steine nennt man dort die Steine, welche aus Norwegen mitgebracht werden. Es ſind mehrentheils Granitſteine.

gern fortgeſetzt und die Vertiefung des nieuven Dieps nahm immer mehr zu, nur nicht ſo regelmäßig, als man wünſchte, und leider mußte man bemerken, daß an einigen Stellen Untiefen entſtanden, während ſich das Bett an anderen wiederum zu ſehr und ſogar dem Leitdamm zum Nachtheil vertiefte. Dieſem Uebelſtand half man bald durch Verſenkung von Sinkſtücken ab, welche nicht allein den Leitdamm ſicherten, ſondern auch den Strom vortheilhaft auf die entſtandenen Untiefen wirken ließen. Durch alle dieſe Arbeiten gelang es, daß dieſer vortreffliche Hafen ſchon im Jahr 1789 hundert ein und funfzig Schiffen zur Ankerſtätte diente, unter denen ſich 14 Kriegsſchiffe und 4 Oſtindienfahrer befanden.

Wohl einſehend, daß ein ſolcher Hafen auch einen Kielplatz haben müſſe, wo die Schiffe wenigſtens gekielt, ausgebeſſert, ab- und aufgetakelt werden könnten, beſchloß die Regierung den Bau des ſogenannten nieuven Werks auf der Schooter-Blakte. Zu dieſem Behuf wurde im Jahr 1790 ein Deich aufgeführt, der die Baſſins und Magazine gegen die Fluthen der Süderſee ringsum ſchützte. Man gab dieſem Deich die Geſtalt eines geſchobenen länglichen Vierecks, deſſen längſte Seiten jede 80 Ruthen und deſſen kürzeſten jede 60 Ruthen beträgt. Mit ſeinen ſpitzen Winkeln von Nord nach Süd liegend, vermag er beſſer den von NW. Wind angetriebenen Wellenſchlag zu brechen, und die von Norden anſchlagenden Wellen gleiten leichter an ihm ab. Der Fuß dieſes Deichs ruht auf Faſchinen und ſeine äußere Doſſirung iſt mit nordiſchen Steinen gedeckt *). Die innerhalb dieſes Deichs oder dieſer Umdeichung ausgehobenen Grachten oder Baſſins, welche eigentlich ein einziges Ganzes bilden, haben mehrentheils eine Breite von 66—72 Fuß und liegen mit ihren Boden 10 Fuß unter der ordinären Fluth. Ihre Einfaſſung beſteht aus ſchrägen Pfahlwänden, an denen ſich in Zwiſchenräumen von 36—48 Fuß Pfähle befinden, die 2 Fuß über die andern hervorragen, um die Schiffe daran befeſtigen zu können. Der Eingang zu dieſem Kielplatz bildet eine an der nordweſtlichen Seite gebaute Schleuſe,

*) Unter franzöſiſcher Regierung wurde dieſer Deich noch um 4—5 Fuß erhöhet.

welche 140 Fuß lang, 23 breit, und alſo nur für Schiffe mittlerer Größe beſtimmt iſt. Die äußeren Fluththore haben eine Höhe von 19 Fuß 3 Zoll und ſind ohne Schutzöffnungen, weil man ſtatt ihrer in den Seitenmauern Umläufe angebracht hat. Das innere Fluth- und Ebbethor hingegen ſind mit Schützen verſehen. Der Boden dieſer Schleuſe iſt ein Plankenboden und liegt 9 Fuß unter der ordinären Fluth. Die Seitenmauern ſind von Backſteinen und vertikal aufgeführt. Im Jahr 1793 war der Bau des nieuven Werks *) vollendet und man ſchritt nun zum Bau eines Faſchinendamms, welcher gleichſam die Verlängerung des Leitdammes bildet und an ſeiner Spitze der Einfahrtsſchleuße gegenüber ein perpendikuläres Höft erhielt. Durch dieſen Damm, welcher in den Jahren 1797 und 1798 ausgeführt wurde und mit ſeiner Krone 2½ Fuß unter die ordinäre Fluth zu liegen kam, erhielt der Ebbeſtrom längs dem Kielplatz eine regelmäßige Leitung, wurde auch bedeutend eingeengt und bekam alſo ein größeres Vertiefungsvermögen. Als ich dieſen Hafen ſah lag eine vollkommen ausgerüſtete Fregatte und mehrere der größten Oſt- und Weſtindienfahrer an den weſtlichen Kayungen vor Anker, wo jetzt, wie man mir dort verſicherte, die Tiefe 80 und mehrere Fuß betragen ſoll.

Die Wichtigkeit dieſes Hafens als Kriegshafen hat ſich neuerer Zeit, ſeit Holland wieder unter ſeine ehemalige Regierung gebracht worden iſt, vermehrt. Daher hat dieſelbe auch nicht unterlaſſen, ſo wie es ſchon unter Napoleon geſchah, dieſen Hafen durch Anlegung neuer Werke von Jahr zu Jahr zu vervollkommnen. Zu dieſen Werken gehört vorzüglich der Bau eines ſchon unter franzöſiſcher Regierung angefangenen Arſenals und der Bau einer Docke, deren ich ſchon oben erwähnte. Dieſe Docke iſt von bedeutendem Umfang und zur Aufnahme der größten Kriegsſchiffe geſchickt, wenn das erwähnte Hülfsmittel den gehobenen Boden niederzudrücken, dieſen Zweck auf die Dauer erfüllt und nicht neue unvorhergeſehene Umſtände ſie, ſo wie bis jetzt, unbrauchbar machen. Denn im Jahr 1821 war ſie noch nicht gebraucht worden und immer mit Waſ-

*) Um das Innere dieſes Kielplatzes ſehen zu können, muß man die Erlaubniß des Directors haben.

ſer gefüllt geblieben, weil die Dampfmaſchine, die man hier, ſo wie eine zu Helvoetſluis, anwenden wollte, um das eingelaſſene Waſſer wieder auszuheben, gleich bei den erſten Verſuchen unbrauchbar wurde und damals, als ich dieſe Docke ſah, ſich in England befand, um wieder hergeſtellt zu werden. Der Eingang zu dieſer Docke geſchieht durch eine Schleuſe, welche natürlicher Weiſe, da die größten Kriegsſchiffe ſie ſollen paſſiren können, bedeutend weiter iſt, als die am nieuven Werk.

Der neue von Zand nach Helder geführte Kanal, welcher nun erweitert ſeyn wird, ſteht mit dieſer Docke in Verbindung, hat aber auch noch eine beſondere Einmündung in das nieuve Diep, damit künftig die Schiffe unmittelbar aus dem Hafen in den neuen großen Kanal eintreten können. An dieſer Einmündung befindet ſich hafenwärts eine Schleuſe mit einem Fluththor und nach dem Kanal zu eine Fächerſchleuſe, bei welcher ſich eine Drehbrücke befindet, die eben ſo conſtruirt iſt, als die ſchon erwähnten. Zwiſchen dieſer Fächerſchleuſe und der Einfahrtsſchleuſe zur Docke liegt das erwähnte, aber damals noch nicht vollendete Arſenalgebäude.

Alle dieſe neueren Bauwerke hätten aber nicht ausgeführt und angefangen werden können, wenn man nicht das weſtliche Ufer des nieuven Dieps dem Fluthwaſſer durch Abdämmung entzogen, dann erhöhet und auf dieſe Weiſe vergrößert hätte, ſo daß man jetzt auf feſtem Boden wandelt, wo noch vor mehreren Jahren Schiffe lagen. Dieſe Erweiterung des Ufers wurde beſonders dadurch hergeſtellt, daß man die zwiſchen den erwähnten Höftern befindlichen Zwiſchenräume ausfüllte und ſonach das ganze nieuve Diep vollkommen auf ſeine Normalbreite von 420 Fuß beſchränkte; welche totale Beſchränkung wahrſcheinlich ſehr viel zu einer ſchnelleren und ſo außerordentlichen Vertiefung beigetragen hat.

Nicht unerwähnt darf ich laſſen, daß der von Zand nach dem nieuven Diep führende Kanal noch einen nur für kleine Fahrzeuge beſtimmten Arm hat, der mit einer geringeren Weite als der Hauptkanal weſtlich der Docke vorbei bis zu dem Seedeich führt, der das Ufer vom Helder bis zum nieuven Diep ſchützt. Dieſer Seedeich iſt für den Seeuferbaukundigen eines der intereſſanteſten Werke

Hollands, wenn man bedenkt, daß längs ſeinem Fuß der im Marsdiep *) befindliche Strom hingeht und bei dem Dorfe Helder am Fuße dieſes Deichs ſich eine Tiefe vorfindet, in der vor einigen Jahren ein Weſtindiſches Schiff binnen einigen Minuten ſo tief verſank, daß man nie wieder etwas davon zu ſehen bekommen hat **). Dieſes Schiff hatte zur Winterszeit in das nieuve Diep einlaufen wollen, war aber durch ihm entgegenkommende Eismaſſen daran verhindert. Es geht deßhalb ins Marsdiep zurück und glaubt in der Nähe des Dorfes Helder ſicher zu ſeyn. Aber auch hier kann es den durchziehenden Eismaſſen nicht ausweichen und wird durch einen einzigen Eisſtoß ſo leck, daß die Equipage des Schiffs nichts als ihr Leben retten konnte. Dieß erzählte mir der Wirth von dem Gaſthaus het Wapen van Harlem, ein Teutſcher, der ſelbſt Augenzeuge dieſes ſchrecklichen Schauſpiels geweſen ſeyn will. Sein Haus liegt dicht hinter dem Seedeich und gerade da iſt die längs dem ganzen Deiche befindliche Tiefe am größten. Von der Erhaltung dieſes Deichs ***) hängt großentheils die Exiſtenz der ganzen Erdzunge ab, welche ſich zwiſchen der Nordſee und der Süderſee von dem Dorfe Helder bis zum Dorfe Zand erſtreckt und von den Holländern het Koegras genannt wird. Die Erfahrung, welche man in den Jahren 1771 und 1773 machte, wo nahe am Dorfe Helder der Deichfuß auf eine ziemliche

*) Die Meerenge zwiſchen Helder und der Inſel Texel, durch welche man aus der Nordſee in die Süderſee fährt.

**) Obwohl dieß ganz nahe am Deiche, ungefähr nur einige Ruthen davon entfernt, geſchehen ſeyn ſoll, ſo iſt es wenigſtens glaubhaft, da die Tiefe des Marsdieps in dieſer Entfernung vom Seedeiche ſchon gegen 120 Fuß betragen ſoll, was mir um ſo wahrſcheinlicher iſt, da die auf der von dem Marsdiep in des Hrn. v. Wiebeking's Waſſerbaukunſt befindlichen Charte eingezeichneten Tiefen ſchon zu 86 — 96 Fuß angegeben ſind und leicht noch zugenommen haben können.

***) Merkwürdig iſt es, daß in früheren Zeiten dieſer Deich bloß aus Wiergras aufgeführt geweſen ſeyn ſoll und nicht unintereſſant iſt es, noch ein Stück davon an dem öſtlichen Ende dieſes Deichs bei der Mündung des nieuven Dieps zu ſehen.

Strecke verſank und man ſogar genöthigt wurde, den Deich rückwärts zu legen, ſo daß er jetzt noch daſelbſt eine Concave *) bildet, zwang die Holländer, von dem bis dahin üblichen Pfahlbau abzugehen und mehr mit Sinkſtücken zu bauen. Auch ſah man ein, daß ein bloßer Steinbewurf ohne Faſchinenunterlage kein Seeufer ſicher ſchütze, wenn der Meeresgrund, wie dort, aus feinem Sand beſtehe. Von der Zeit an bediente man ſich alſo, beſonders bei Gründung von Strandhöftern der Sinkſtücke und ſuchte den Fuß der Seedeiche, die kein Vorland hatten, durch Faſchinenlagen zu ſchützen, auf die man vorerſt Ziegelgraus und dann ſchwere Steine ſchüttete. Auf dieſe Weiſe verfuhr man beſonders bei dem Seedeich am Helder, dem man noch überdieß bis zur Fluthhöhe eine Steindoſſirung gegeben hat, welche der vom Glacis von Oſtende gleicht. Wenn ſie auch nicht ganz ſo ſorgfältig ausgeführt iſt, ſo ſind doch die Steine in ein ordentliches Lager geſetzt und man hat dabei vorzüglich darauf geſehen, daß kein Stein ſehr merklich über die Doſſirung hervorragt. Als ich dieſen Deich ſah, war man eben beſchäftigt, ihn an mehreren Stellen auszubeſſern, indem man noch zu hoch ſtehende Steine herausnahm und kleinere einſetzte oder Vertiefungen zu erhöhen und auf dieſe Weiſe die Steindoſſirung ſoviel als möglich zu ebenen ſuchte.

Das Marsdiep iſt nun auch durch Anlegung des Hafens im nieuven Diep, durch den Bau der Docke und beſonders, wenn erſt der neue große Kanal vollendet ſeyn wird, von höchſter Wichtigkeit für die Vertheidigung Nordholland's, weil es eine ſchöne Rhede iſt, in welcher die größte Kriegsflotte ſich verſammeln kann, ohne einen feindlichen Angriff fürchten zu dürfen, ſobald die Mündung des Marsdieps durch Batterien gehörig vertheidigt wird. Da das Fahrwaſſer längs dem Helder hingeht, ſo kann dieß um ſo leichter geſchehen, weil alſo vorzüglich nur dieſe Küſte befeſtigt zu werden braucht. Aus dieſem Grunde ließ ſich auch die Franzöſiſche Regierung, als ſie noch im Beſitz von Holland war, Nichts angelegener ſeyn, als bei

*) In dieſe Concave hat man 6 perpendiculäre Buſchſteinhöfter mit gewölbter Krone gelegt, damit die ſenkrecht gegen den Deich ſchlagenden Wellen vorher gebrochen und ſo geſchwächt werden.

dem Dorfe Kuikduinen, unweit Helder, das Fort Laſalle anzulegen, welches die jetzige Regierung noch mehr verſtärkt hat und es das Fort-Kronprinz nennt. In das Fort ſelbſt ſoll noch ein Leuchtthurm gebauet werden, ſtatt des unweit befindlichen Leuchtfeuers, deſſen Anblick mich in Erſtaunen geſetzt hat, weil ich auf einer für die Schifffahrt ſo wichtigen Küſte keine ſo unvollkommene Vorrichtung zu einem Leuchtfeuer, als dieſe iſt, ſah. Sie beſtand in einer abgeſtumpften hölzernen, ungefähr 40—50 Fuß hohen Pyramide, auf der ein großer eiſerner Roſt ſich befand, den man mit Steinkohlen belegte und dieſe anzündete.

Dieſe Halbinſel, worauf Helder liegt, iſt weſtlich und nordweſtlich durch Dünen gegen den Andrang der Nordſee geſchützt, die ſich ſchon in ſehr früher Zeit durch die Vorſorge der Regierung zum Schutz des Landes erhöheten, indem ſie fleißig mit Strohbüſcheln beſteckt wurden. Von ihrer bedeutenden Höhe kann man ſich einen Begriff machen, wenn man bedenkt, daß ſie da, wo das Fort Laſalle angelegt wurde, um 75 Fuß abgetragen werden mußten. Neuerer Zeit war die Beſteckung der Dünen mit Strohbüſcheln an mehreren Küſten Holland's und auch hier ſehr vernachläſſigt worden; aber bald zeigten ſich die üblen Folgen davon und deßhalb verwendet man wiederum viel Sorgfalt auf die Erhaltung der Dünen.

Will man von Helder nach Harlingen fahren, ſo wie es meine Abſicht war, ſo iſt man mehrentheils genöthigt, mit der Poſtſchuit nach Schilt auf dem Eiland Texel zu fahren, wo man eher Gelegenheit zur Ueberfahrt nach Harlingen findet. Dieſe Poſtſchuit geht täglich Morgens 9 Uhr ab, wenn die Witterung es erlaubt.

Mit dieſer Gelegenheit fuhr ich alſo nach Schilt, welches einen kleinen Hafen hat, der aber, nach Taf. 45 der Wiebeking'ſchen Waſſerbaukunſt zu urtheilen, in früherer Zeit eine ganz andere Lage gehabt haben muß, wenn man nicht annehmen will, daß jene Charte nie richtig geweſen ſey. So hat auch nach dieſer Charte der Seedeich, welcher das Dorf Schilt ſchützt, noch ein bedeutendes Vorland, und als ich ihn ſah, wurde ſein Fuß ſelbſt zur Ebbezeit von der See beſpült. Auch beſteht dieſer Deich

ſchon ſeit geraumer Zeit nicht mehr aus Wiergras, wie ihn Hr. von Wiebeking noch angiebt, ſondern iſt ein Erddeich; nur die Höfter, welche den Eingang zum Hafen bilden, beſtehen aus einem, mit Wiergras ausgefüllten Holzbau. Herr von Wiebeking läßt ferner den ganzen Hafen nur aus zwei in die See gebauten Höften oder kleinen Hafendämmen beſtehen; aber als ich dieſen Hafen ſah, fand ich ein ordentliches Hafenbaſſin mit den erwähnten zwei Einfahrtsdämmen. Da die Anlage des jetzigen Hafens ſchon über 30 Jahr alt iſt, ſo iſt es wohl gewiß, daß die Hülfsmittel, welche Herr von Wiebeking bei Zeichnung der erwähnten Charte benutzte, aus ſehr frühen Zeiten herrühren müſſen und daß Herr von Wiebeking ſelbſt nicht Gelegenheit hatte, als er in Holland war, dieſes Eiland zu beſuchen. Auch iſt auf dieſer Charte Nieu-Schilt, welches eine Stunde von Schilt entfernt liegt und an deſſen Küſte vorzügliche Auſterbänke ſich befinden, nicht angegeben. Was den Seedeich betrifft, den ich links dem Ufer von Schilt bis Nieu-Schilt ſah, ſo beſteht derſelbe aus Erde und Klay und iſt auf ſeiner Außenſeite mit einer Steindoſſirung verſehen. Die Steine hierzu ſind jedoch nicht wie am Helder, lauter nordiſche Steine, ſondern mehrentheils Brabantiſche und Drenthiſche, von denen aber die letzteren nicht ſehr gelobt werden. Vor dem Deichfuß fand ich an mehreren Stellen alte eng aneinander ſtehende Pfähle, die wahrſcheinlich früher, als dieſer Deich, noch aus Wiergras beſtand, denſelben gegen die Eisſchollen ſchützen ſollten. Nicht unintereſſant erſchien mir wegen großer Einfachheit eine ungefähr 10 Fuß breite Auswäſſerungsſchleuße, welche ich in dem Seedeich zwiſchen Schilt und Nieu-Schilt fand. Sie beſteht nur aus zwei Seitenmauern von Backſteinen, an deren Enden, ſowohl nach Außen als nach innen, Fugen angebracht ſind, in denen zwei Schütze aus ſtarken Bohlen herabgelaſſen werden können. Es wunderte mich, daß man nach der Seeſeite zu nicht ein Stemmthor ſtatt eines einfachen Fallſchützes angebracht und auch der Schleuſe nur nach innen Flügelmauern gegeben, nach außen aber ſich mit der Steindoſſirung des Deichs begnügt hatte; die beiden Seitenwände ſind durch ein Gewölbe mit einander verbunden, über welches der auf dem Seedeich befindliche Fahrweg geht. Die Schütze ſelbſt werden durch Walzen aufgezogen, an denen

Ketten befeſtigt ſind. An den Enden der Walzen werden dann die zum Aufziehen nöthigen Hebeſtangen durchgeſteckt. Dieſe Schleuße wurde im Jahr 1808 angelegt, wie folgende Inſchrift beſagt, die man in Stein gehauen an einer der zur Seite des Fahrwegs befindlichen Bruſtmauern angebracht hat: „Den eersten Steen is an deeze Sluis-„gebouw geliid den 1. Augostus 1808 door Pr. Sz. „Keyzer, Zoon van den Heere Sz. Keyzer Dykgraaf „van Tessel.“

Das Eiland Texel, welches wegen ſeiner Schaafzucht und der daſelbſt gefertigten Käſe bekannt iſt, handelt noch mit einem Naturproduct, das gewöhnlich nur in ſehr großen Städten ein Handelsartikel iſt, oder nur von Schiffern, die lange zur See ſind, gekauft wird, nämlich mit einem ſehr reinen Trinkwaſſer, welches bei Burg, dem Hauptorte des Eilands, quillt. Eine Erſcheinung, welche um ſo räthſelhafter iſt, da der Boden dieſer Inſel, ſoviel man ihn kennt, von derſelben Beſchaffenheit iſt, als der an den Küſten der Süderſee und Nordſee, die ſämmtlich Mangel an gutem Trinkwaſſer haben.

Die Gelegenheit, von dem Eiland Texel nach Harlingen zu kommen, gab mir ein zurückgehendes ſogenanntes Erdäpfelſchiff (Ardappelschip), die man häufig in dem Hafen von Schilt findet, weil die Bewohner von Texel durch die Friesländer mit Erdäpfeln verſehen werden. Die Fahrt über die Süderſee, welche wegen der oft dort herrſchenden widrigen Winden höchſt unangenehm und wegen der vielen Sandplatten zuweilen gefährlich werden kann *), legte ich in ſehr kurzer Zeit, d. h. in 7 Stunden zurück. Oft fährt man von Schilt nach Harlingen mehrere Tage.

Ehe ich an der Frieſiſchen Küſte landete, glänzte mir von Weitem ein weißer Streif entgegen, welches der für Friesland höchſt wichtige Vyfdeelsdyk war. Leider konnte ich ihn nach meiner Ankunft zu Harlingen nicht be-

*) Auf der Suidwaal ſah ich ein großes Oſtindiſches Schiff liegen, welches erſt vor kurzem da geſtrandet war und nur bei Sturmfluthen wieder flott werden konnte.

ſehen, weil die ſchon zu weit vorgerückte Jahreszeit und der Zuſtand meiner Reiſekaſſe mich immer mehr und mehr an die Beſchleinigung meiner Rückreiſe mahnten. Daher hielt ich mich weder in Franecker, Leuwarden, noch in Dockum auf, ſondern blieb nur in Gröningen einen Tag.

Meinem Reiſeplan nach wollte ich von Gröningen aus zu der ſogenannten Römerbrücke wandern, die in jener Gegend vor drei Jahren (1818) aufgefunden wurde; aber ſchon im Amſterdam erfuhr ich, daß es noch ſehr zweifelhaft ſey, ob ſie wirklich von den Römern oder erſt ſpäter gebaut worden wäre, und als ich nach Gröningen kam, wurde mir ſogar abgerathen, eine beſondere Wanderung dahin zu machen, weil es ſich nicht der Mühe verlohne, wenn ich dieſe ſogenannte Brücke nur als ſolche betrachten und nicht etwa in geſchichtlicher Hinſicht Forſchungen über dieſelbe an Ort und Stelle machen wolle. Man machte mich zugleich auf eine im Druck erſchienene Schrift aufmerkſam, die mich über den wahren Zuſtand dieſer ſogenannten Römerbrücke hinlänglich unterrichten werde. Aus dieſer Schrift *) geht hervor, daß der Verfaſſer ſehr viel zur Auffindung dieſes hölzernen Fußpfades, wie er dieſe Brücke nennt, beigetragen hat und bei den deßhalb geſchehenen Nachgrabungen zugegen war. Die von ihm gelieferte Charte giebt die Richtung dieſes Fußpfades an, der in mehreren Biegungen von dem Dorfe Ter-Apel, in der Provinz Gröningen, nach dem Dorfe Valthe, in der Provinz Drenthe, geht. Nach der von ihm gegebenen Beſchreibung iſt dieſe Brücke wirklich nur eine Art Laufbrücke für Fußgänger, ungefähr 10 F. breit und wie es ſcheint, noch dazu ohne Böcke oder kleine Joche. Der Verfaſſer ſpricht bloß von Unterlegbalken, über welche, der Breite nach, Baumſtämme meiſtentheils von Tannenholz gelegt waren. Aus den gelieferten Abbildun-

*) Sie führt den Titel: Verslag wegens het oude Planken-Voetpad tuschen Ter-Apel en Valthe, door *J. W. Karsten*, Hoofd-Ingenieur by den Waterstaat en der publike Werken. Mit eene Kaart. — Verleger und Verlagsort ſind nicht angegeben.

gen erſieht man, daß erſt breite Queerhölzer oder eine Art ſtarker Bohlen und dann runde Stämme übergelegt waren. Dieſe Ueberbleibſel fand man mehrentheils 2—3 Fuß unter Torf zum Theil ſehr gut erhalten, zum Theil aber auch verfault und merkwürdig iſt es, daß die tiefer liegenden Hölzer oft nicht ſo gut erhalten waren, als manche höher liegende. Der Verfaſſer will die Urſache der mehr oder minder guten Erhaltung dieſer Hölzer in den verſchiedenartigen Torflagen finden und erzählt, daß die Hölzer am ſchlechteſten erhalten nach der Drenthiſchen Seite gefunden worden wären. Uebrigens bemerkt er noch, daß alle Hölzer mit dem Beil behauen worden wären und bei keinem die Spur einer Säge zu finden ſey. Er fand auch nicht allein Hölzer von Tannenholz, ſondern auch welche von Erlen- und Eichenholz. Einige Stücke derſelben ſah ich auf der Bibliothek zu Gröningen, wo ſie als Merkwürdigkeit aufbewahrt werden. Die ganze Länge des aufgefundenen Plankenpfad's beträgt 3,219 Ruthen. Der Verfaſſer erwähnter Schrift überläßt es übrigens den Geſchichtskundigen zu erforſchen, ob dieſer Pfad von den Römern oder erſt zur Zeit des Münſterſchen Kriegs oder zum Behuf des Kloſterbaues zu Ter-Apel gemacht worden iſt.

Wie ſehr mich alle dieſe Nachrichten unangenehm überraſchen mußten, wird ſich der Leſer denken können, dem jene Notiz bekannt iſt, welche die Neue Speyerer Zeitung zu Anfang des Jahrs 1821, von Ems aus geſchrieben, dem Publicum mittheilte und welche ſo lautet: „die „im Jahr 1818 in der Holländiſchen Provinz Gröningen „im Moraſt entdeckte Römer-Brücke, 3 Meilen lang „und 12 Fuß breit, iſt nunmehr faſt gänzlich von Torf„moor befreiet und abgeſtochen. Sie war von den 25 „Kohorten des Germanicus über den damaligen Sumpf „gelegt, aus welchem nachher der jetzige hohe Torfmoor „entſtand. Sie mag durch die Zeit und die eigene Schwere „in den Sumpf tiefer geſunken ſeyn und ſo iſt das Torf„moor über ſelbiger entſtanden. Da im Moraſt wegen „der harzigen Theile das Holz nicht verweſet, ſo iſt auch „dieſes Brückenholz noch ſehr wohl erhalten. Alle 6 Fuß „haben Geländerpfähle auf der Brücke geſtanden, wie man „dieſes noch aus den Zapfenlöchern deutlich ſieht. Das

„ganze ungeheuere, aus vielen hundert Stücken beſtehende „Werk iſt, wie die Spuren zeigen, mit ſehr breiten Aexten „gehauen worden. Die Arbeit iſt vortrefflich ausgeführt.“ Wer ſollte nach einer ſolchen Ankündigung nicht wenigſtens eine Jochbrücke zu finden glauben und wer wird es mir verdenken, daß ich nach den zu Gröningen erhaltenen Notizen mich nicht bewogen fühlte, bloß dieſer ſogenannten Römerbrücke wegen einen Umweg von 6 Meilen zu machen, noch dazu im Monat November bei ſchon eingetretener Regenzeit? —

Gröningen iſt, wie faſt alle Städte Holland's, mit Kanälen verſehen und außerdem noch befeſtigt. Die Kanalſchleußen, welche ich ſah, waren mehrentheils in ſchlechtem Zuſtande und Nichts feſſelte meine Aufmerkſamkeit als die über dem Hauptkanal aus Backſteinen gebaute Boteringer-Brog, welche dieſen Kanal in einem ſogenannten Korbbogen von 59 Fuß 4 Zoll Weite überſpannt, und nur eine Schlußſteinhöhe von 2 Fuß 3 Zoll hat. Wenn auch über dieſe Brücke kein ſchweres Fuhrwerk geht, ſo iſt dieſe Höhe bei der geringen Dicke der Backſteine gewiß verhältnißmäßig ſehr klein, und beweiſ't ebenfalls, was ich in meiner vorigen Wanderung bei einer Brücke über den Auswäſſerungskanal bei Katwyk an Rhyn bemerkt habe.

Um den Holländiſchen Straßenbau etwas mehr als bisher kennen zu lernen, reiſ'te ich nicht allein von Dokkum bis Gröningen zu Wagen, ſondern auch von Gröningen bis Delfzyl auf gleiche Weiſe. Die Straße zwiſchen beiden letztgenannten Städten iſt auf einem Damm längs dem ebenfalls von Gröningen bis Delfzyl gehenden Kanal geführt und die geringe Breite der Straße, welche nicht über 10 Fuß betragen mag, zeigt ſchon, wie wenig man ſich in jener Provinz um die zweckmäßige Anlage einer Straße bekümmert. Wenn auch die dortigen Fahrwerke ein ſehr ſchmales Geleiſe haben, ſo iſt doch immer, wenn ſich zwei begegnen, eines in Gefahr, umgeworfen zu werden und entweder in den Kanal oder in den auf der andern Seite des Dammes gezogenen Waſſergraben zu ſtürzen. Wird eine ſolche Dammſtraße von einer anderen höher liegenden durchſchnitten, ſo hat man ſich nicht die

Mühe gegeben, dem Damm eine allmälige Steigung bis zu dieſer Höhe zu geben, ſondern man hat die höher liegende ſo über die niedere hinweggeführt, daß der auf letzterer ſich befindende Reiſende auf dem Kreuzungspunct über die höhere, wie über einen Hügel paſſiren muß. Auf gleiche Weiſe ſind auch die Auffahrten zu allen Brücken viel zu ſteil. Hinſichtlich der mit Backſteinen gepflaſterten Straßen, auch derer in den Städten muß ich zu dem früher Geſagten noch bemerken, daß die Backſteine eine vorzüglich gute feſte Unterlage erhalten müſſen, wenn nicht bald bedeutende Vertiefungen durch das Eindrücken der Steine entſtehen ſollen, wie man ſie leider zuviel in den Straßen der Holländiſchen Städte findet und ich auch auf der Straße von Dokkum nach Gröningen zu bemerken Gelegenheit hatte.

Delfzyl iſt klein, aber ſehr feſt, was die Franzoſen 1814 ſehr wohl zu benutzen wußten. Der Anblick ſeines Hafens erinnerte mich lebhaft an die Häfen von Calais uud Dünkirchen, weil er, ſo wie dieſe, zur Ebbezeit völlig trocken läuft. Er iſt rings mit Holzbau umgeben.

Kaum war ich in dieſer Stadt angekommen, ſo erfuhr ich, daß ein Schiff nach Emden abgehe und daß, wenn ich dieſe Gelegenheit jetzt nicht benutzen wolle, vielleicht einige Tage verſtreichen könnten, ehe wieder eines hinüber führe. Die ſeit einigen Tagen eingetretene anhaltende regnerige Witterung beſtimmte mich ſogleich für die Benutzung dieſer Gelegenheit und binnen wenigen Stunden paſſirte ich den Dollart und kam in Emden an.

Hier am Ende meiner Wanderungen durch Holland kann ich nicht umhin, noch einige allgemeine Bemerkungen über dieſes Land hinſichtlich ſeines Waſſerbaues mitzutheilen. Sie ſollen zum Theil die Meinung vieler Hydrotekten berichtigen, welche glauben, daß jeder Waſſerbaumeiſter, der ſich zu ſeiner Ausbildung auf Reiſen in irgend ein Land außerhalb Teutſchland begeben will, vorallererſt nach Holland gehen müſſe, weil da der Waſſerbau in der höchſten Vollkommenheit getrieben werde; zum Theil ſollen ſie aber auch entſchuldigen, warum ich von man-

chen intereſſanten Gegenſtänden nur wenig bemerkt und die Notizen, welche Hr. v. Wiebeking in ſeiner Waſſerbaukunſt mittheilt, nicht ausführlicher benutzt habe, da doch nur Wenige dieſes Werk beſitzen oder zur Benutzung deſſelben Gelegenheit haben werden.

Es iſt nicht zu läugnen, daß Holland für den Hydrotekten eines der intereſſanteſten Länder iſt, aber nichtsdeſtoweniger wird auch Jeder, der es kennt, zugeben, daß es nur durch ſeine natürliche und zugleich auch durch Kunſt herbeigeführte eigenthümliche Lage ſo intereſſant iſt. Auch iſt es wahr, daß vielleicht keine Nation auf der Erde ſo viel Aufmerkſamkeit für die Waſſerbaukunſt und für die Ausübung derſelben haben muß, als der Holländer, weil das Waſſer immer in ſein Land hereinzubrechen droht, ſobald nur irgend eine Schutzwehr vernachläſſigt wird. Nicht genug, daß er mit den Fluthen der See kämpft, die ſeine Küſten zu verſchlingen droht, ſondern auch die Binnenwaſſer müſſen aus einem in vielen Gegenden tiefer als die See liegenden Lande gebracht werden und die Flüſſe Holland's werden jährlich durch die allmälige Erhöhung ihrer Bettten den Deichen des Landes gefährlicher. Kurz der Holländer lebt fortwährend im Kampfe mit einem Elemente, ohne welches er wiederum nicht leben könnte, und dem er einzig und allein ſeinen Reichthum verdankt; aber dieſer Kampf wird von ihm anders geführt als von den Bewohnern anderer Länder, deren natürliche Beſchaffenheit der von Hollaud nicht gleicht. Denn der Gebirgsbewohner würde durch Uferbefeſtigung auf Holländiſche Weiſe ſich ſehr wenig gegen den Angriff reißender Bergſtröme ſchützen, ſelbſt der Flußdeichbau muß in den meiſten Ländern nach andern Grundſätzen behandelt werden, als in Holland und weder Frankreich noch Schweden könnten für ihre Kanäle, auf denen Schiffe über Gebirge ſteigen, Holland's Kanäle als Muſter nehmen. Unternimmt alſo ein Hydrotekt eine Reiſe, um Bauwerke zu ſehen, deren Vollkommenheiten ihn unterrichten ſollen, wie er ähnliche Werke am zweckmäßigſten baue oder die ihm anvertrauten verbeſſern könne, ſo wird er gewiß am liebſten die Bauwerke eines Landes aufſuchen, welches hinſichtlich der Naturbeſchaffenheit dem ſeinigen ähnlich iſt. Welches Land aber gleicht dem von Holland!? — Für den Teutſchen

Hydrotekten, der in den an der Nord- und Oſtſee gelegenen Gegenden zu bauen hat, möchte der Holländiſche Waſſerbau noch am lehrreichſten ſeyn. Für jeden andern weniger. Hierzu kommt nun noch, daß die Holländer hinſichtlich der Conſtruction ihrer Bauwerke, als z. E. ihrer Schleußen, Kanalbrücken und Baggermaſchinen mehrentheils bei der alten Art und Weiſe ſtehen geblieben ſind und die Verbeſſerung der Franzoſen und Engländer noch wenig benutzt haben *). In den Städten bauet man die Zugbrücken noch eben ſo ſchwerfällig, als vor 100 Jahren und Drehbrücken ſcheinen gar nicht im Geſchmack des Holländers zu ſeyn, wenigſtens ſah ich ſie nur da bei Schleuſen und Kanälen angewendet, wo die Regierung ſie zu bauen hatte.

Was die Beſchreibung einzelner Bauwerke betrifft, ſo habe ich mich bei vielen kürzer gefaßt, als in meinen Wanderungen durch Frankreich, theils weil ihre Conſtruction mir für einen Teutſchen Hydrotekten weniger lehrreich ſchien und theils, weil die meiſten Werke erſt ein vorzügliches Intereſſe erhalten, wenn man die Verbindung kennt, in der ſie mit andern ſtehen. Hierzu gehört aber eine nähere und genauere Kenntniß, als ein Fremder ſie haben kann, von der Einrichtung der einzelnen ſogenannten Innern-Waſſerſtaaten (Binnen-Waterstaaten) **) Holland's. Wäre von dieſem Lande eine genaue und wohlgeordnete Hydrographie erſchienen, ſo hätte der Fremde ein Mittel, ſich die zum Verſtehen aller Waſſerbauwerke Holland's oder vielmehr ihres wechſelſeitigen Zuſammenhanges nöthige Kenntniß zu verſchaffen. Was Hr. v. Wiebeking davon giebt, iſt zwar, ſoviel ich weiß, bis jetzt noch das Beſte, was wir in dieſer

---

*) Dieß Urtheil bezieht ſich hauptſächlich auch ſolche Bauwerke, welche von dem Willen einzelner Gemeinden abhängig ſind oder nicht durch die Regierung beſorgt werden. Denn dieſen darf man dieſen Vorwurf nicht machen.

**) Unter Innern-Waſſerſtaat verſteht man die Circulation des Binnenwaſſers oder des innerhalb den See- und Fußdeichen zur Zeit der Fluth mittelſt Schleuſen eingeſchloſſenen geſammelten Waſſers.

Art beſitzen, beſonders an Reichhaltigkeit von Notizen, welche er durch die Bekanntſchaft mit den ausgezeichnetſten Ingenieurs Holland's erhielt, aber es fehlt der von ihm verſuchten hydrographiſchen Darſtellung Holland's noch zu ſehr an Ordnung und wohl auch an Vollſtändigkeit. Wahrſcheinlich werden wir auch ſobald noch nicht eine vollſtändige Hydrographie Holland's zu erwarten haben, ſobald eine ſolche nicht auf Veranlaſſung oder beſondere Genehmigung der Regierung ſelbſt ausgearbeitet wird. Dieß ſteht aber um ſo weniger zu erwarten, da durch eine genaue und vollſtändige Darſtellung der Innern-Waſſerſtaaten auch das Vertheidigungsſyſtem von Holland zu ſehr im Einzelnen preisgegeben würde.

Verbeſſerungen.

Seite 5 Zeile 18 von unten lies Ciment ſt. Cement.
— 6 — 13 v. unten l. Stadt ſt. Stande.
— 11 — 11 v. oben l. Marienbrücke ſt. Marinebrücke.
— 13 — 6 v. oben l. Charenton ſt. Charanton.
— 15 — 10 v. oben l. den, in der ſt. den in, der.
— 15 — 20 v. oben l. Valerien ſt. Valerine.
— 19 — 1 v. oben l. ſchnitte ſt. chnitte.
— 22 — 1 v. unten l. ohne ſolche ſteinerne ſt. ohne ſteinerne.
— 28 — 16 v. unten l. Cimentmörtel ſt. Cementmörtel.
— 49 — 4 v. unten l. 69 ſt. 67 *). — Auch iſt die gemachte Bemerkung zu ſtreichen.
— 53 — 14 v. unten l. Zugſeil ſt. Zugpfeil.
— 60 — 10 v. oben l. bewerkſtelligt wird ſt. getrocknet werden.
— 78 — 4 v. oben l. Parallelopipedon ſt. Parallelopedon.
— 81 — 19 v. unten l. Flüſſe ſt. Füße.
— 87 — 2 v. unten l. der Canal ſt. des Kanal.
— 115 — 1 v. oben l. Roſt ſt. Reſt.
— 143 — 20 v. oben l. Stackwerke ſt. Stückwerk.
— 147 — 14 v. unten l. groß ſt. iſt groß.
— 150 — 24 v. oben l. zu ſt. u. —
— 150 — 24 v. oben l. octogone ſt. octogène.
— 161 — 2 v. oben l. hölzernen ſt. höheren.
— 164 — 9 v. unten l. Warnung ſt. Wirkung.
— 173 — 1 v. oben l. Wanderung ſt. Wanderungen.
— 174 — 6 v. unten l. Ziegelgraus ſt. Ziegelgruus.
— 188 — 8 v. oben l. hin ſt. hier.
— 192 — 7 v. oben l. Seeſchleuſe ſt. Stauſchleuſe.
— 192 — 10 v. oben l. Seeſchleuſe ſt. Stauſchleuſe.
— 192 — 4 v. unten l. das Schütz ſt. der Schütz.
— 194 — 8 v. unten l. daß ſt. deß.
— 195 — 19 v. unten l. 3 Fuß ſt. 3.
— 201 — 11 v. unten l. die ſogenannte große Amſtelſchleuſe ſt. der ſogenannte Amſtelfluß.
— 204 — 3 v. oben l. es ſt. er.

Taf. I.

Fig. 1.
Fig. 2. a.
Fig. 2. b.
Metres
Fig. 3.
Jardin du Roi
Boulevard projetté
Avenue projettée
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Römische Wasserleitung bei Metz
Fig. 9.
Fig. 8.
F. 7.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Quai Pelletier
Fig. 14.
Quai de l'Horloge
Fig. 15.
Fig. 16.
höchster Wasserstand
niedrigster Wasserstand
20 Fuss Rhl.

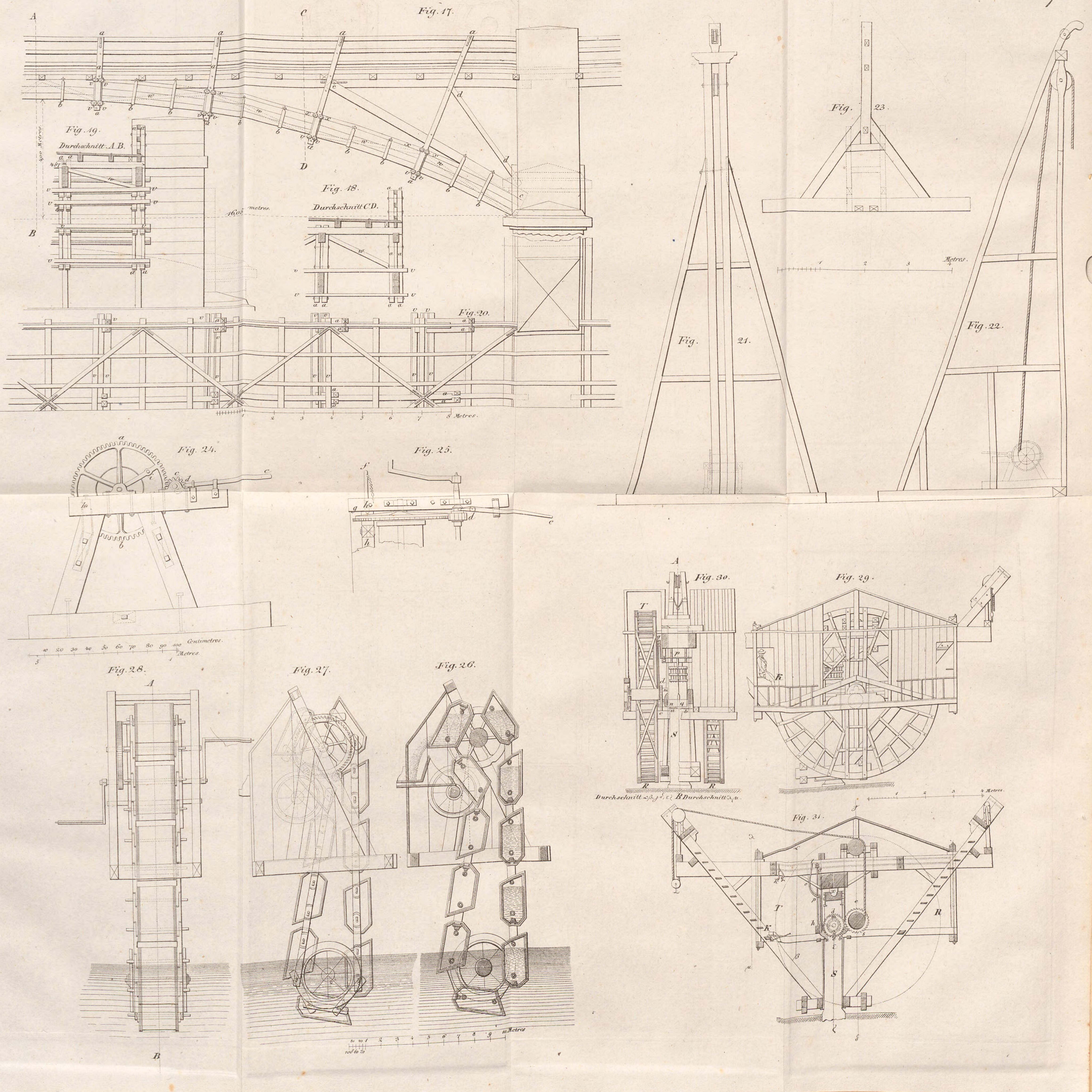
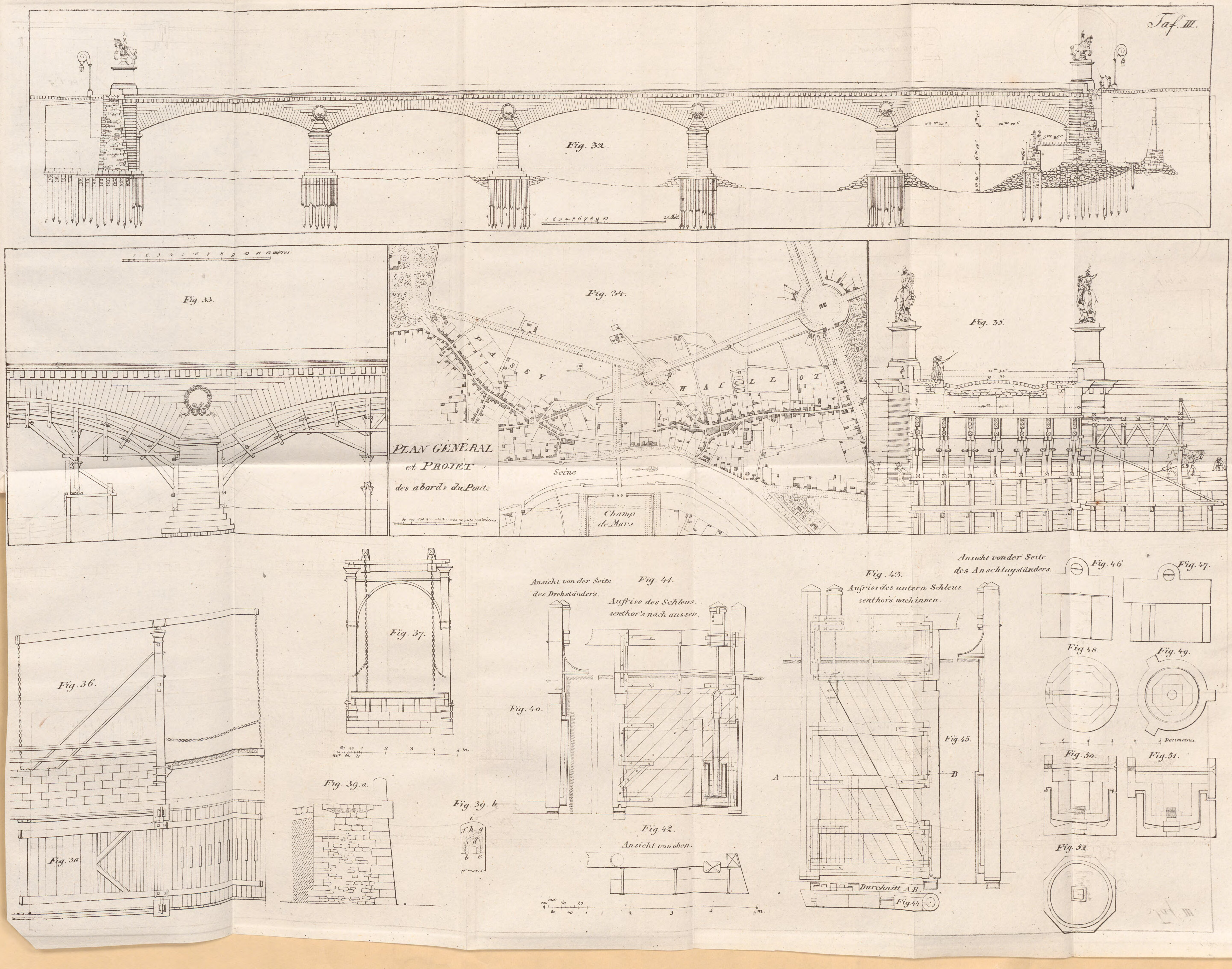


Fig. 17.
Fig. 18.
Durchschnitt C D.
Fig. 19.
Durchschnitt A.B.
16,05 metres
Fig. 20.
8 Metres
Fig. 21.
Fig. 22.
Fig. 23.
Metres
Fig. 24.
Fig. 25.
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Centimetres
Metres
Fig. 28.
Fig. 27.
Fig. 26.
10 Metres
Fig. 30.
Fig. 29.
Durchschnitt
B Durchschnitt
4 Metres
Fig. 31.


Taf. III.
Fig. 32.
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 20 Mèt.
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 mètres
Fig. 33.
Fig. 34.
P A S S Y
C H A I L L O T
PLAN GÉNÉRAL
et PROJET
des abords du Pont.
Seine
Champ de Mars
Fig. 35.
Fig. 36.
Fig. 37.
Fig. 38.
Fig. 39. a.
Fig. 39. b.
Ansicht von der Seite des Drehständers.
Fig. 41.
Aufriss des Schleus-senthor's nach aussen.
Fig. 40.
Fig. 42.
Ansicht von oben.
Fig. 43.
Aufriss des untern Schleus-senthors nach innen.
A
B
Durchnitt A B.
Fig. 44
Fig. 45.
Ansicht von der Seite des Anschlagständers.
Fig. 46
Fig. 47.
Fig. 48.
Fig. 49.
5 Decimetres.
Fig. 50.
Fig. 51.
Fig. 52.

Taf. IV.

53.

Fig.

Maastab zu Fig. 53. u. 60.

Taf. V.

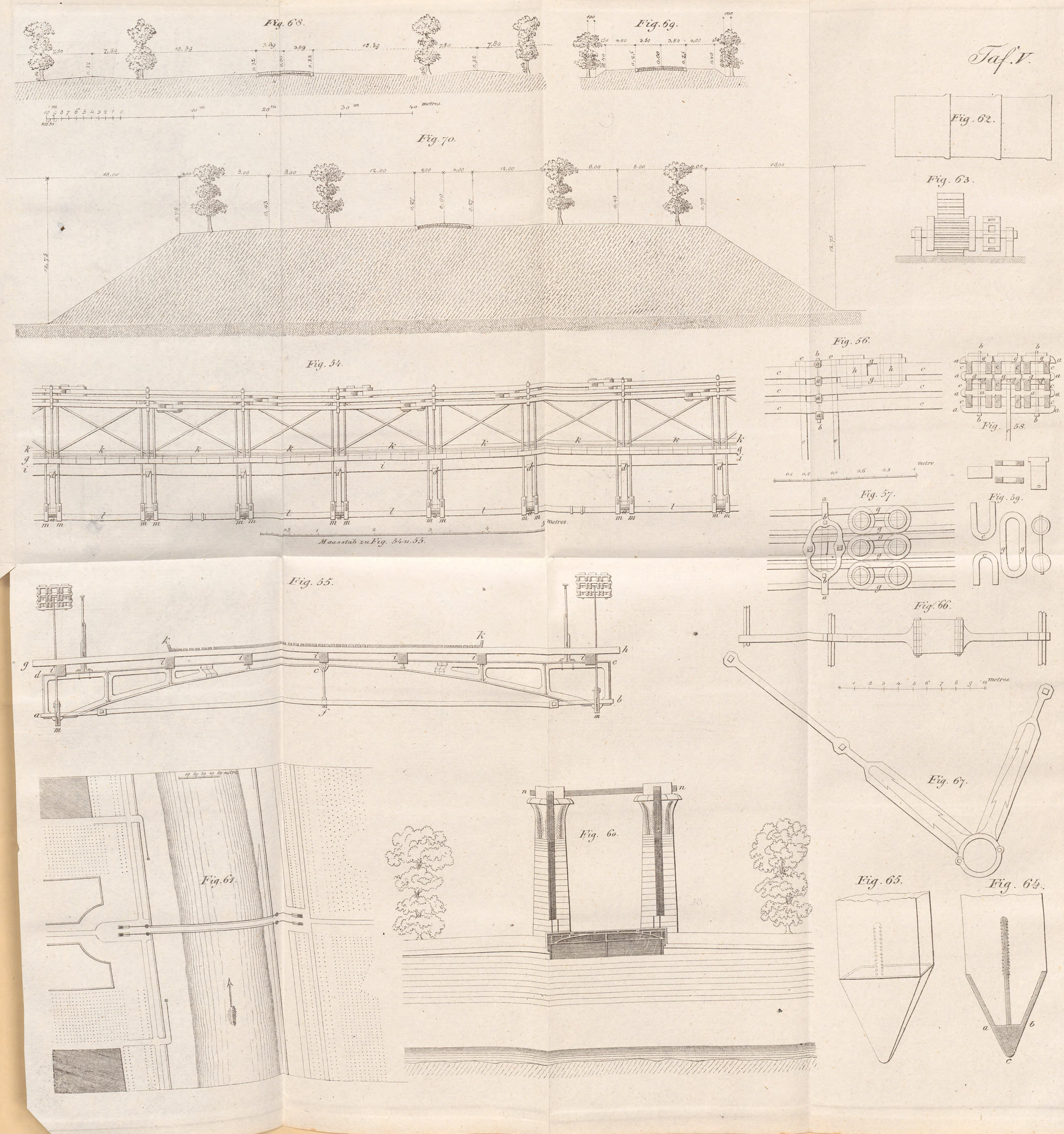
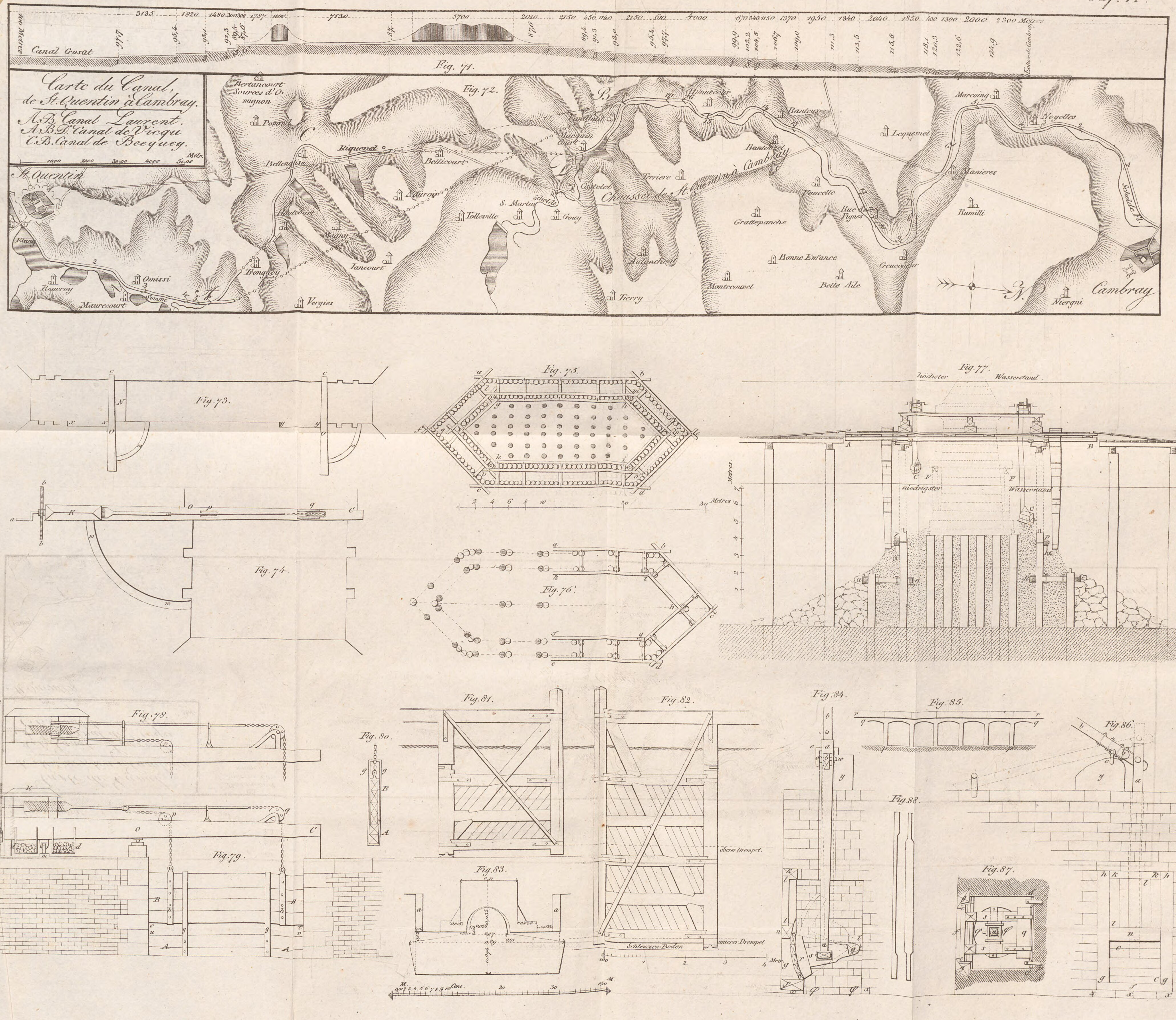


Fig. 68.
Fig. 69.
Fig. 70.
Fig. 62.
Fig. 63.
Fig. 54.
Maasstab zu Fig. 54 u. 55.
metres
Fig. 56.
Fig. 58.
Fig. 57.
Fig. 59.
Fig. 55.
Fig. 66.
Fig. 67.
Fig. 61.
Fig. 60.
Fig. 65.
Fig. 64.

Taf. VI.



Carte du Canal de St. Quentin à Cambray.
A.B. Canal Laurent.
A.B.D. Canal de Vicqu
C.B. Canal de Becquey.
Canal Crosat
Fig. 71.
Fig. 72.
St. Quentin
Bertancourt
Sources d'Omignon
Bellenglise
Riqueval
Bellicourt
Castelet
Chaussée de St. Quentin à Cambray
Honnecourt
Banteux
Marcoing
Noyelles
Lesquenet
Manieres
Rumilli
Vaucelle
Crevecoeur
Bonne Enfance
Gratepanche
Montecouvet
Tierry
Vergies
Jancourt
Omissi
Rouvroy
Maurecourt
Cambray
Schelde Fl.
Fig. 73.
Fig. 74.
Fig. 75.
Fig. 76.
Fig. 77.
höchster Wasserstand
niedrigster Wasserstand
Fig. 78.
Fig. 79.
Fig. 80.
Fig. 81.
Fig. 82.
oberer Drempel
Schleusen-Boden
unterer Drempel
Fig. 83.
Fig. 84.
Fig. 85.
Fig. 86.
Fig. 87.
Fig. 88.

Taf. VII.

Fig. 89.

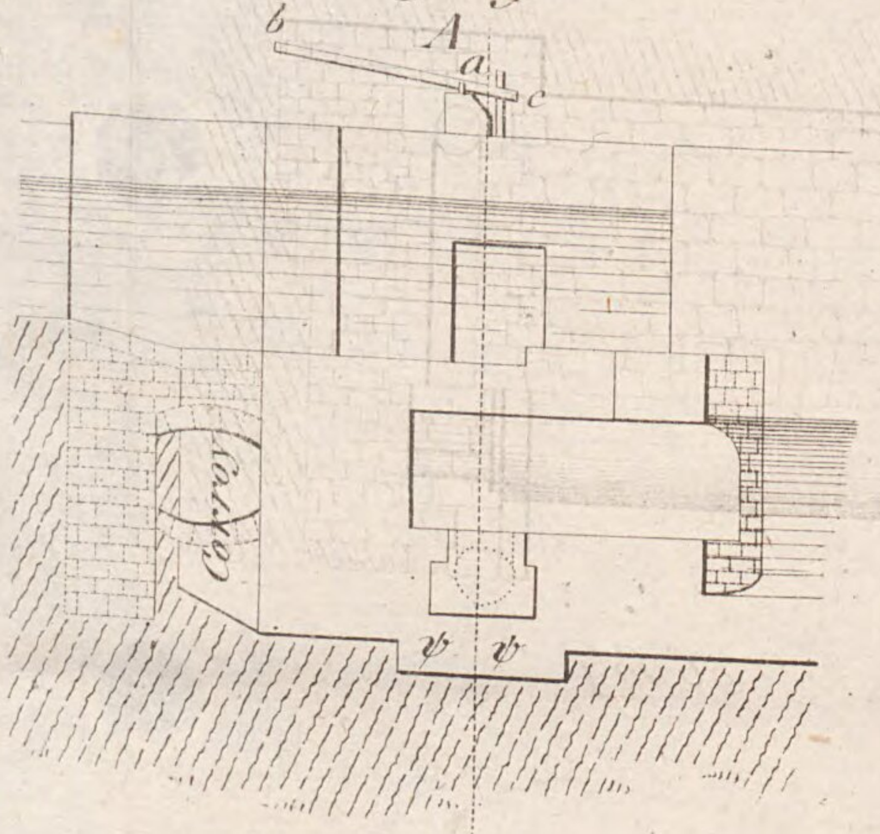


Fig. 93.

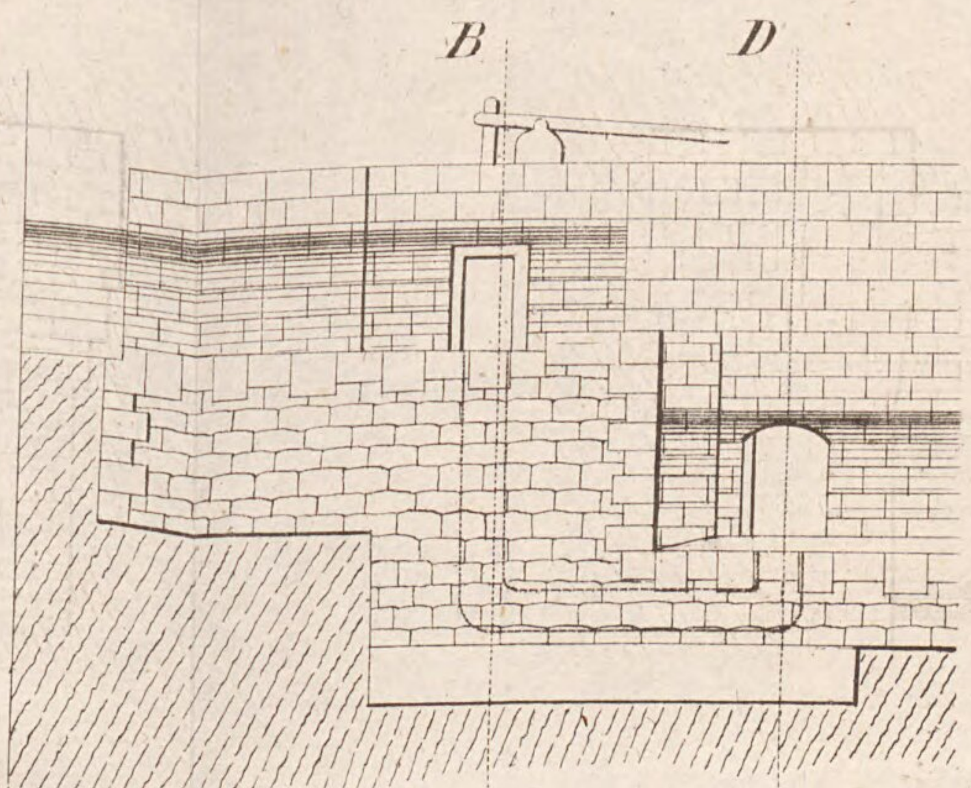


Fig. 97.

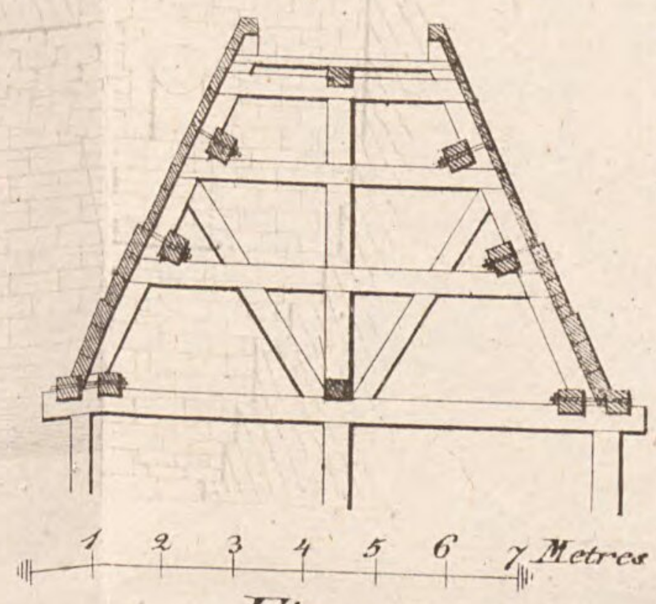


Fig. 98.

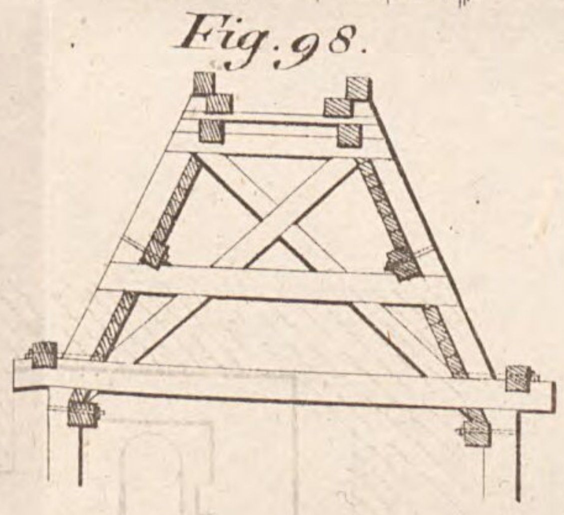


Fig. 90.

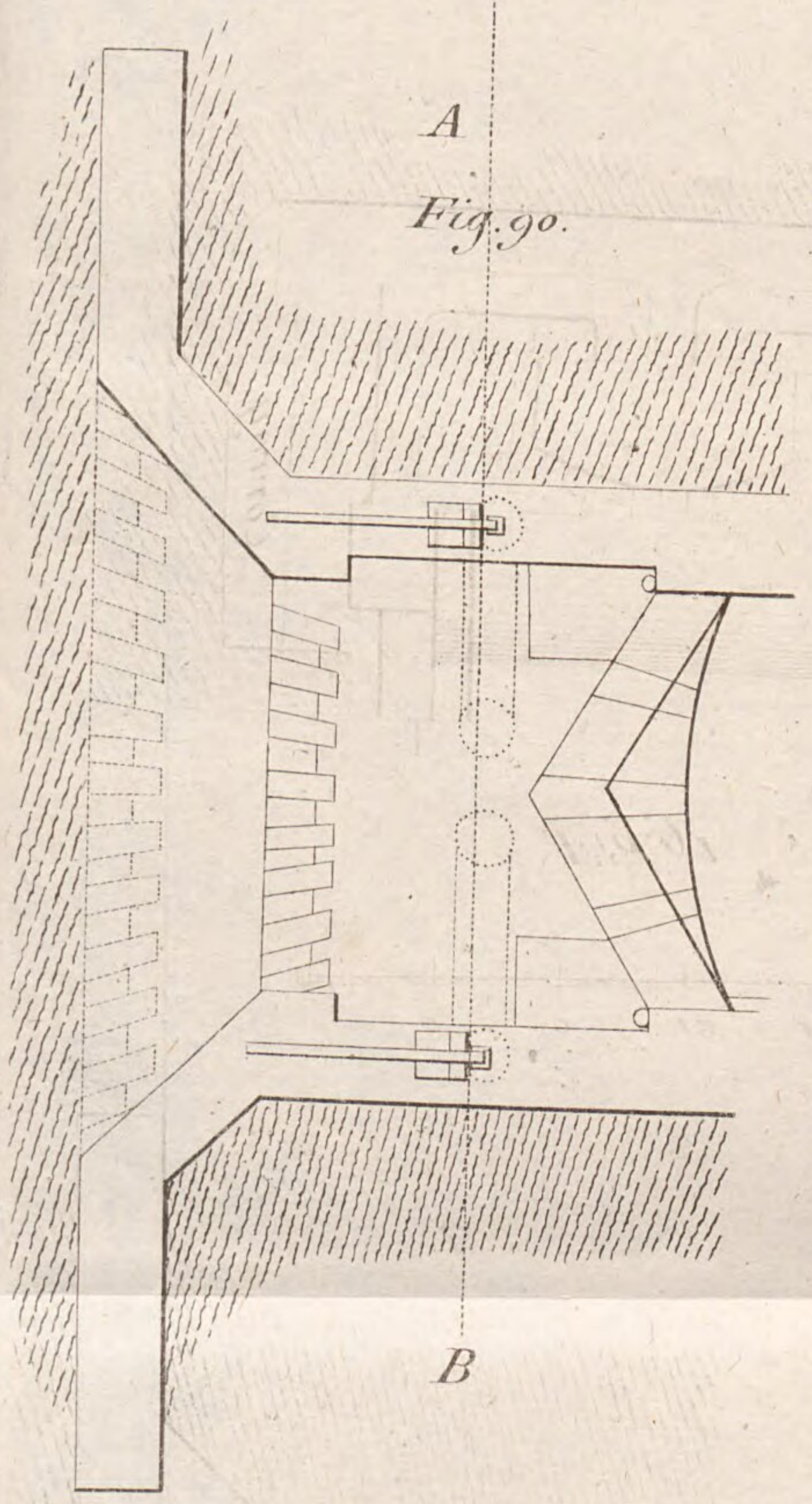


Fig. 94.

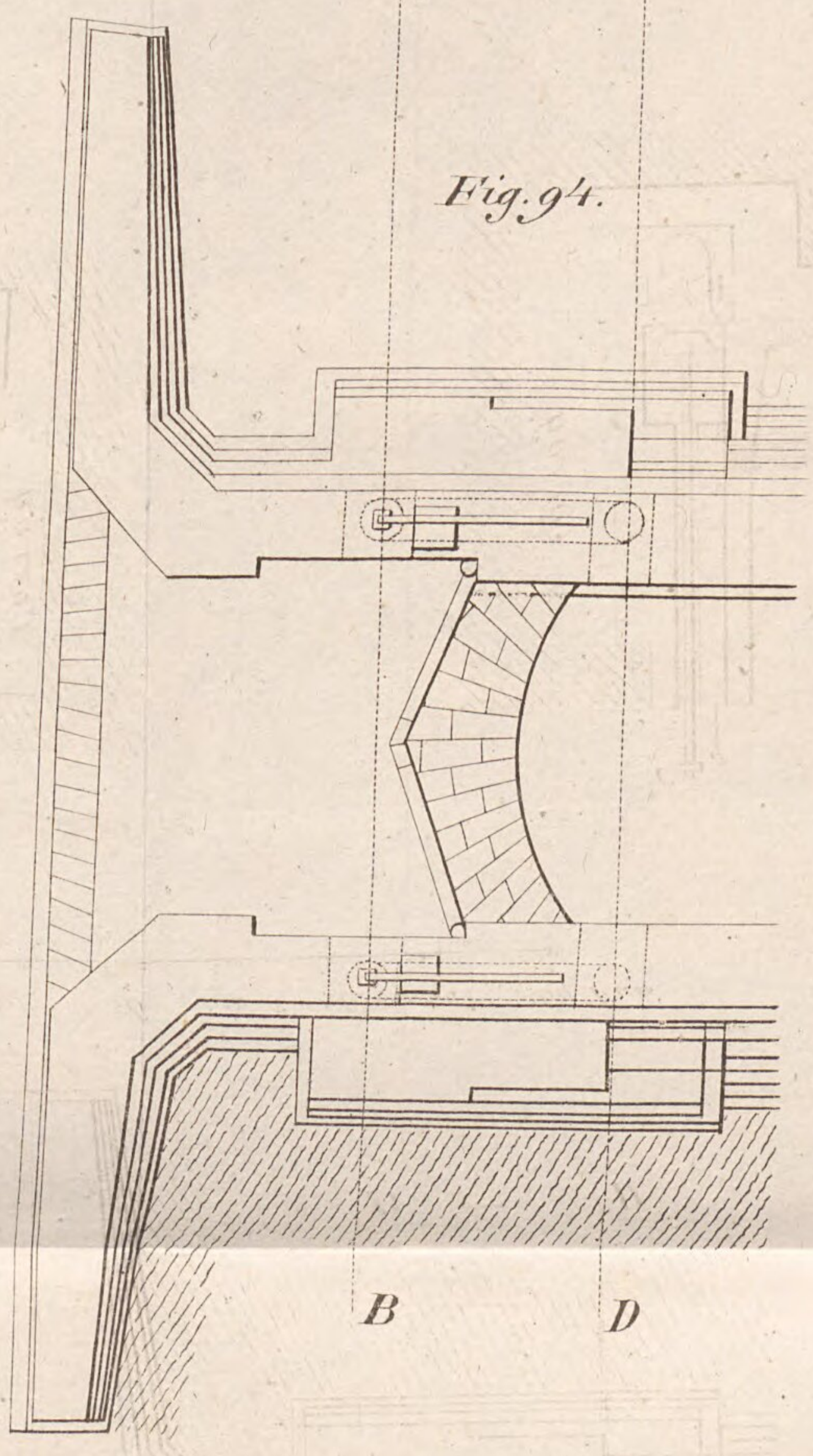
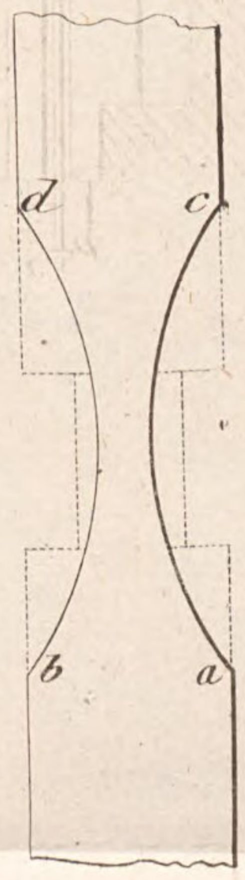


Fig. 99.



0 6 12 18 24 30 36 42 48 54 60 Fuss.

Fig. 91.

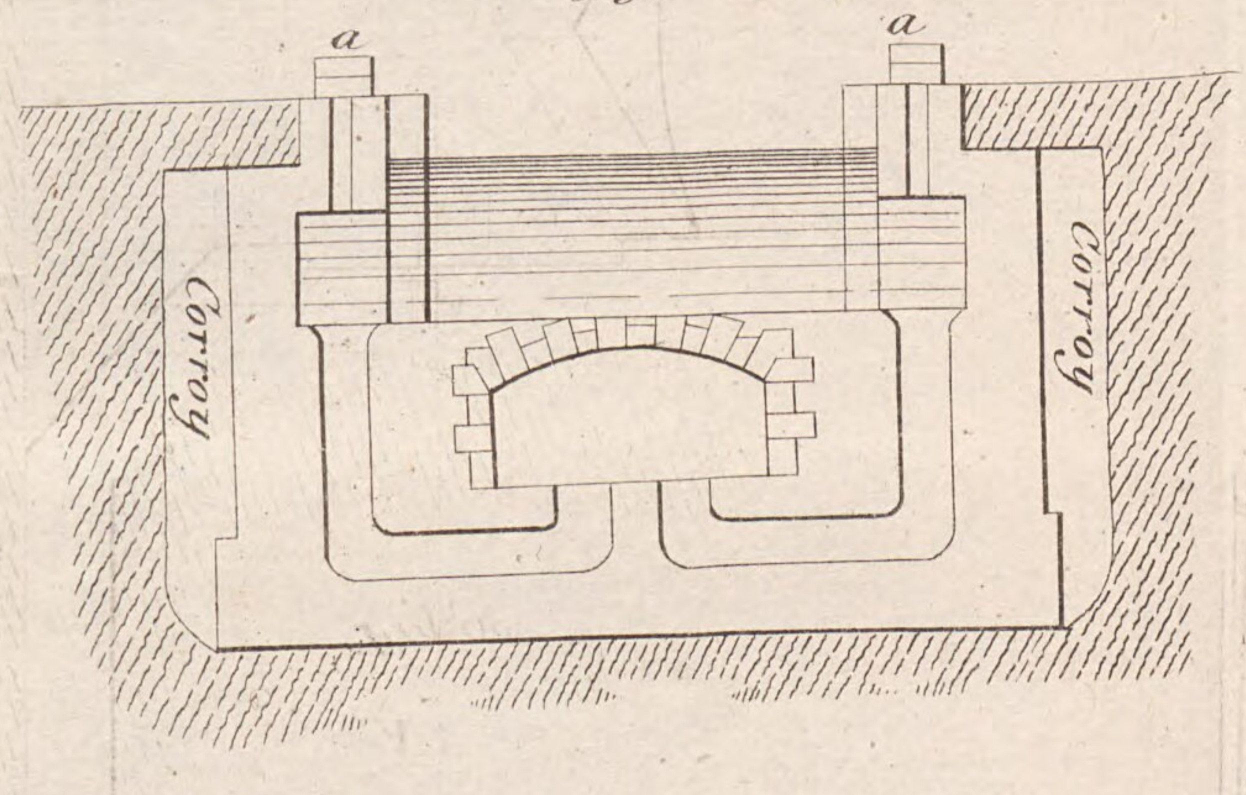


Fig. 92.

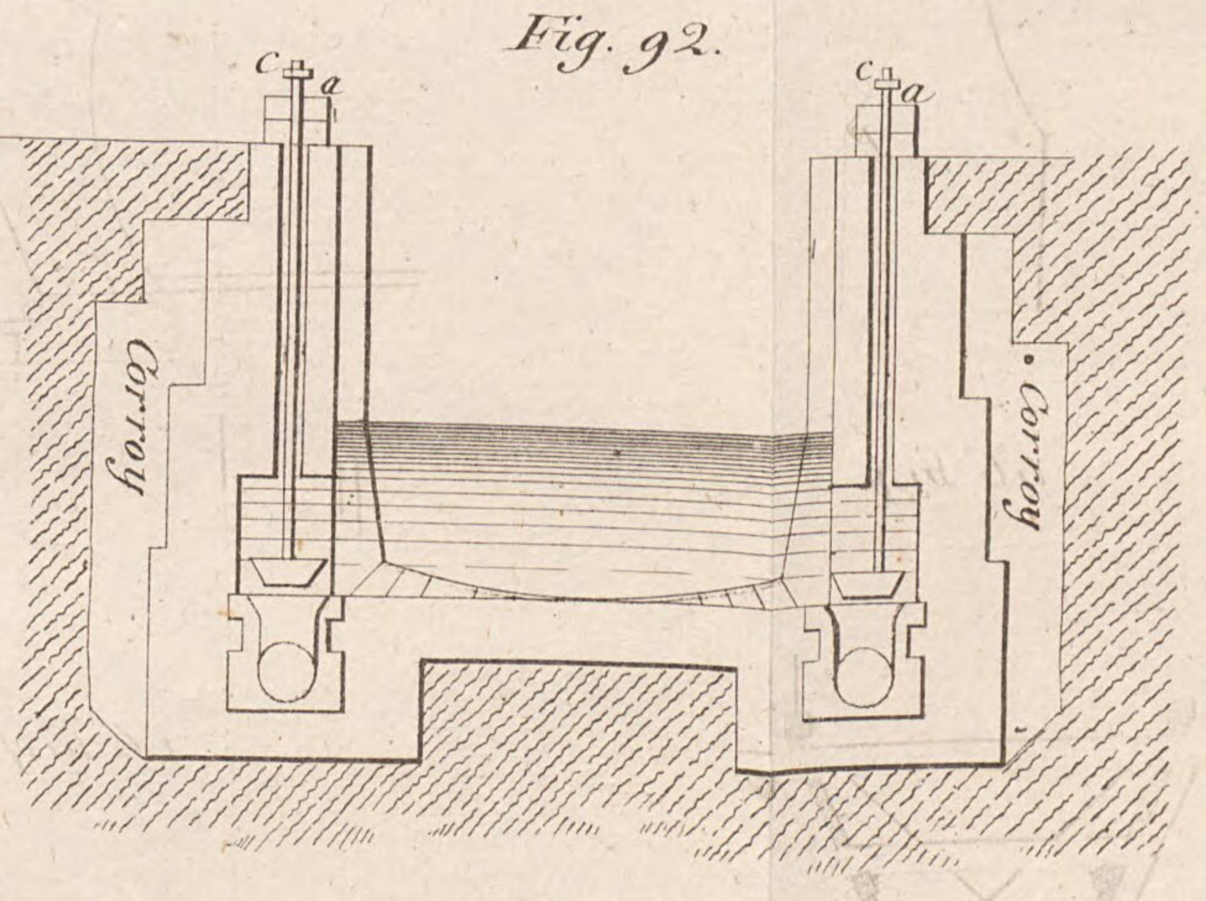


Fig. 95.

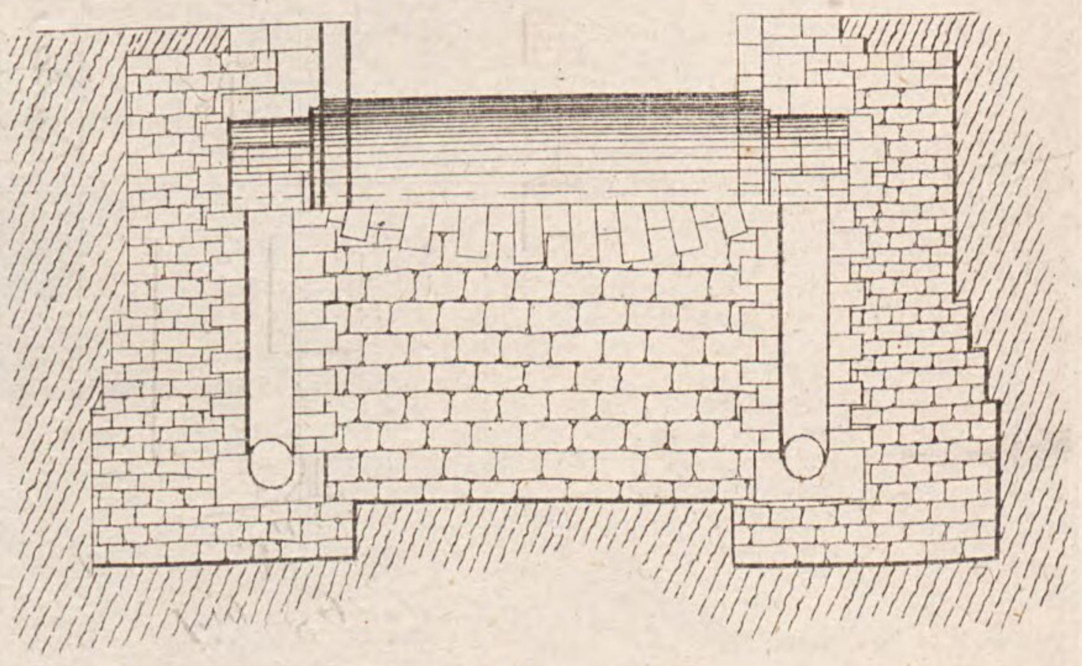
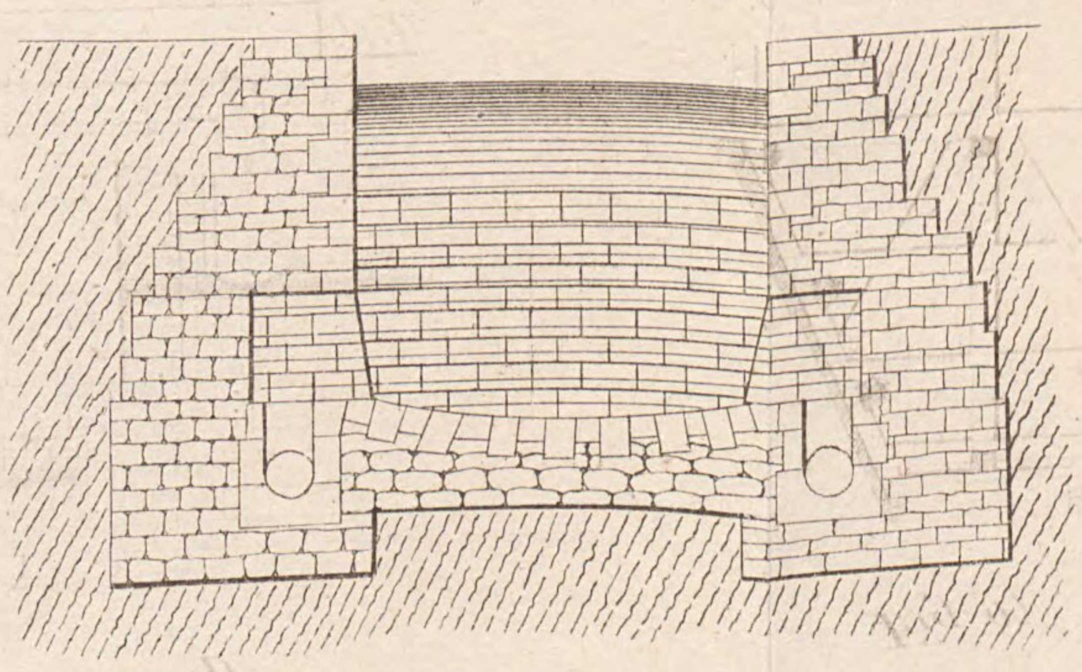


Fig. 96.



Taf. VIII

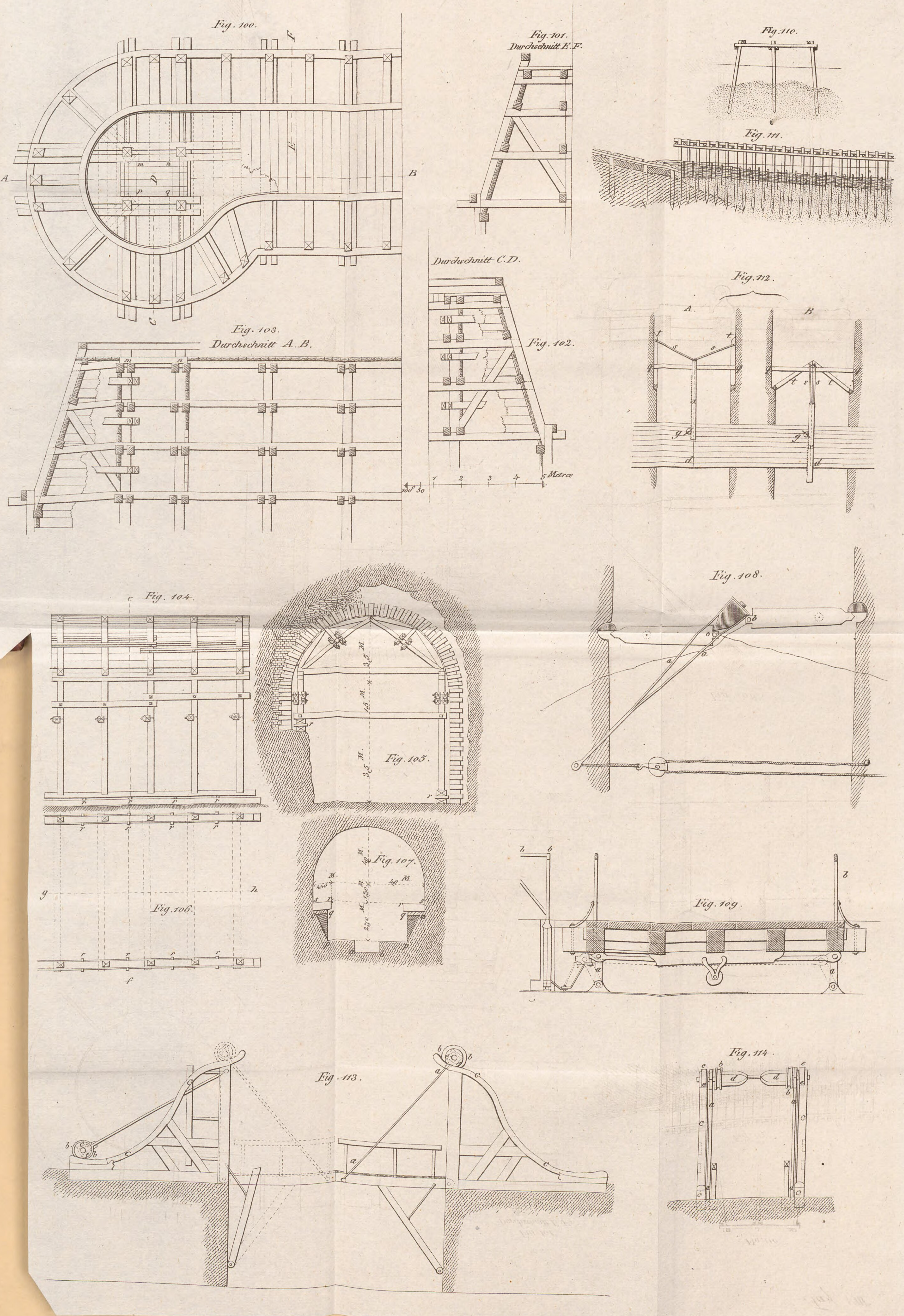


Fig. 100.
Fig. 101.
Durchschnitt E.F.
Fig. 110.
Fig. 111.
Durchschnitt C.D.
Fig. 112.
Fig. 103.
Durchschnitt A.B.
Fig. 102.
Metres
Fig. 104.
Fig. 105.
Fig. 108.
Fig. 106.
Fig. 107.
Fig. 109.
Fig. 113.
Fig. 114.

Fig. 115.

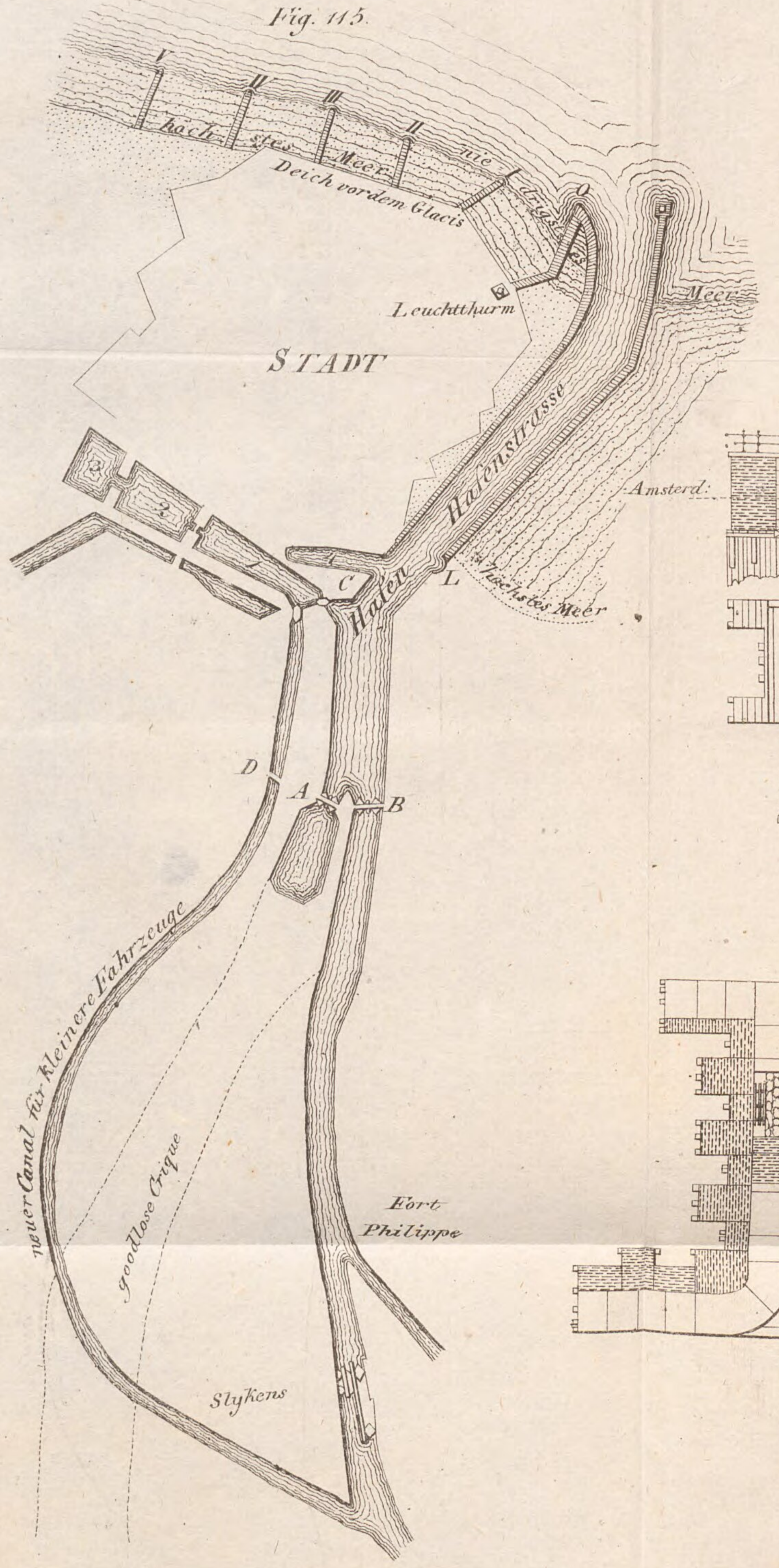


Fig. 122.

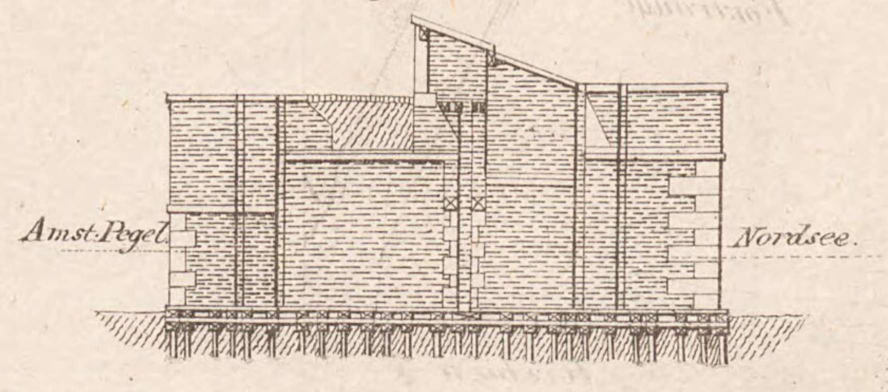


Fig. 123.

Fig. 124.

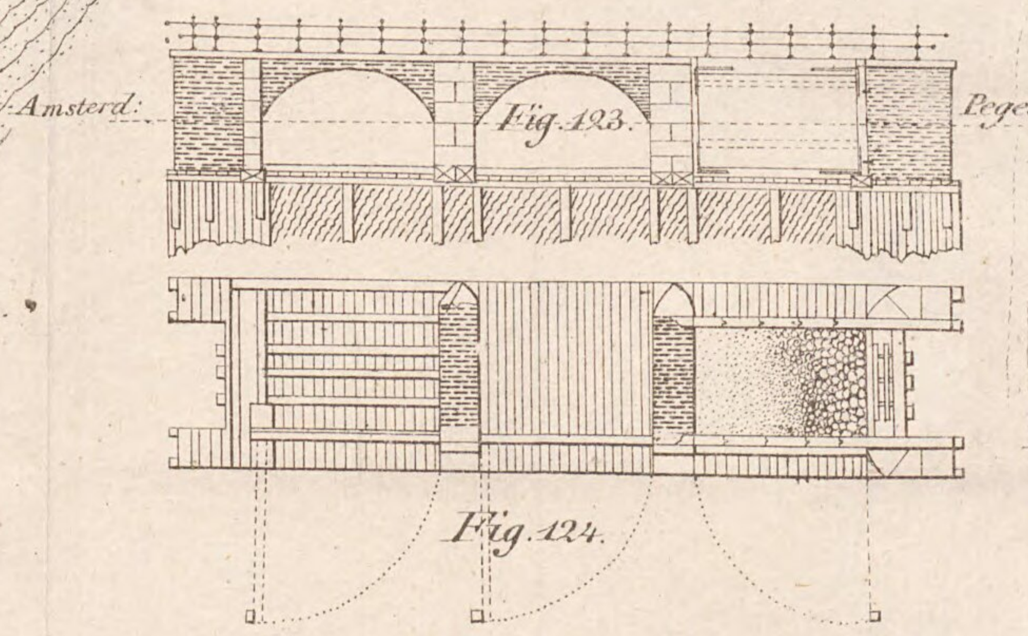


Fig. 116.

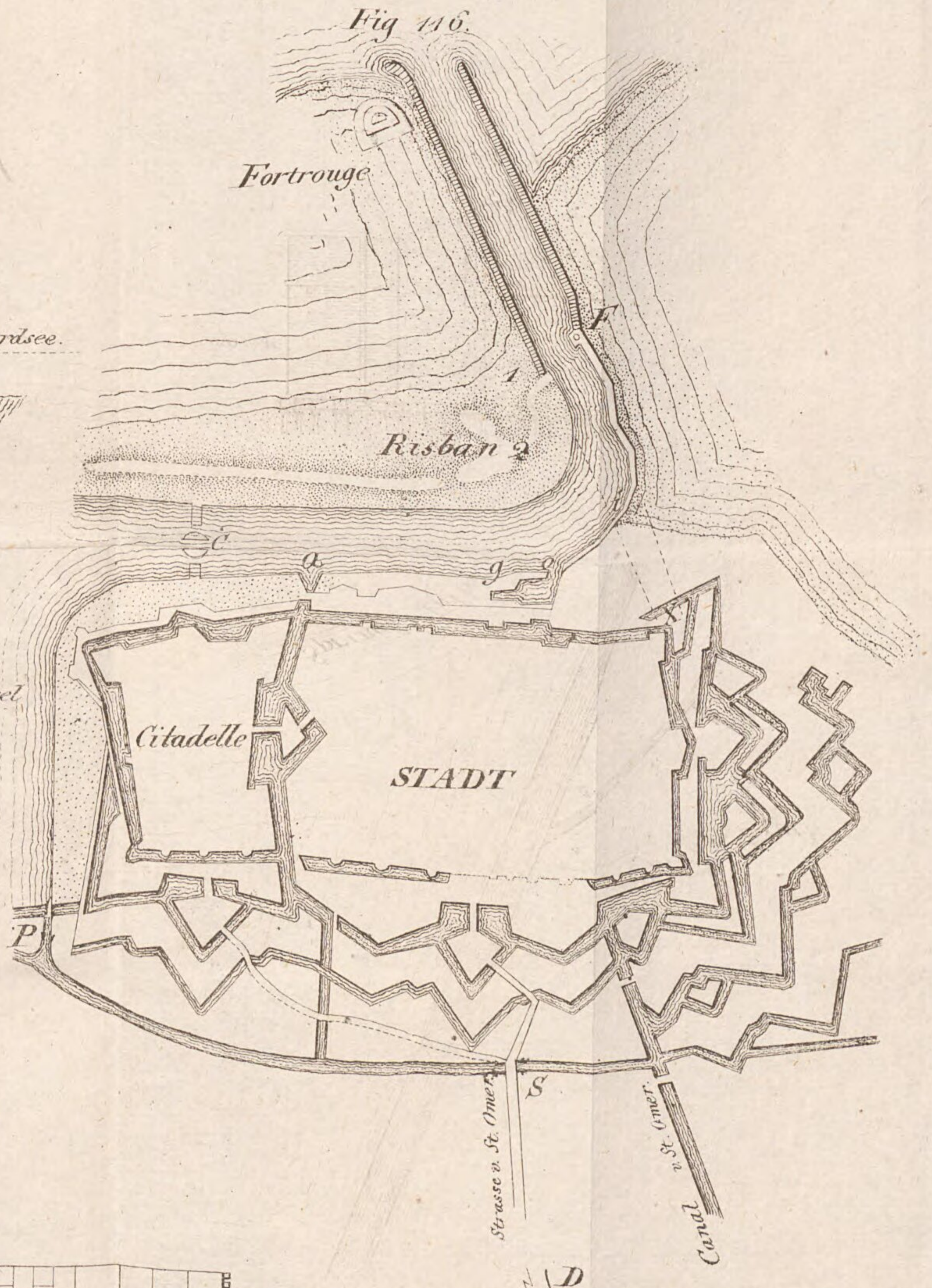


Fig. 121.

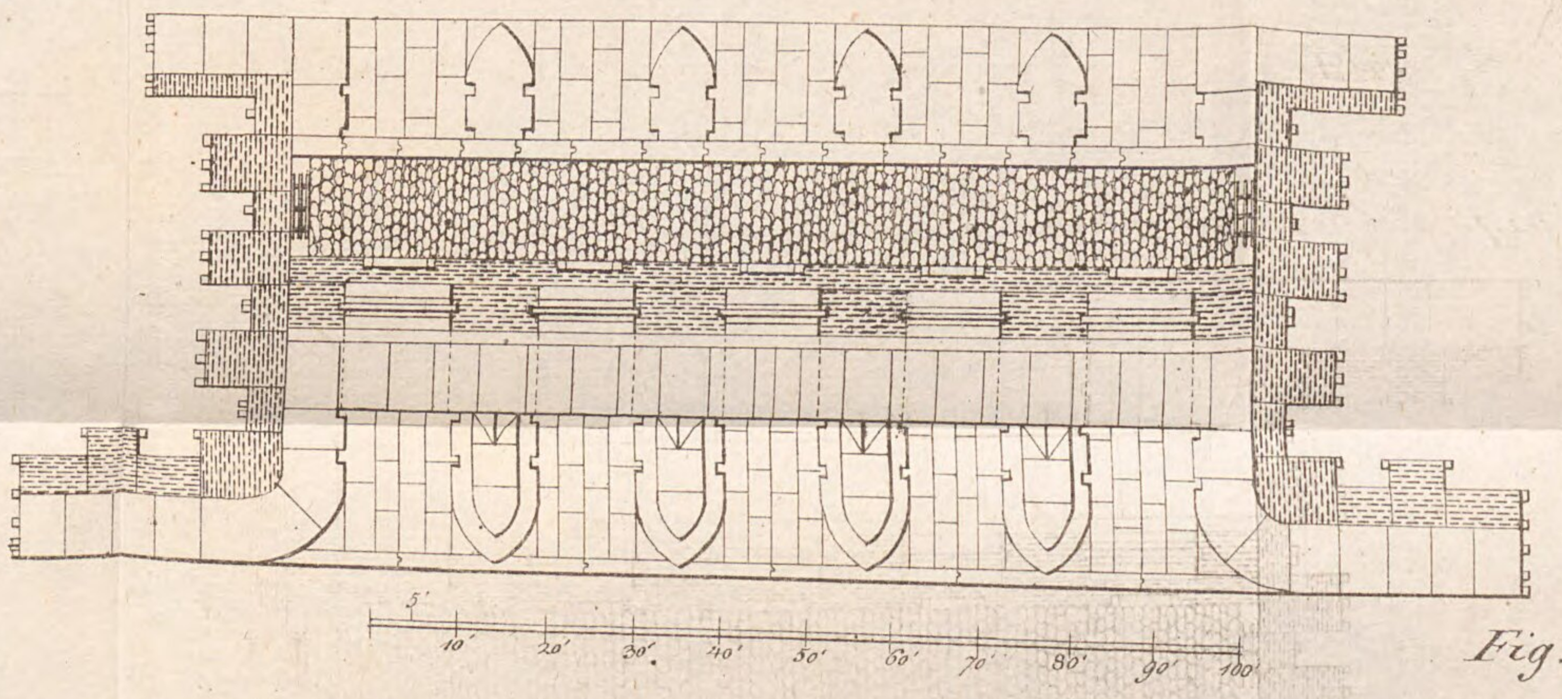


Fig. 117.

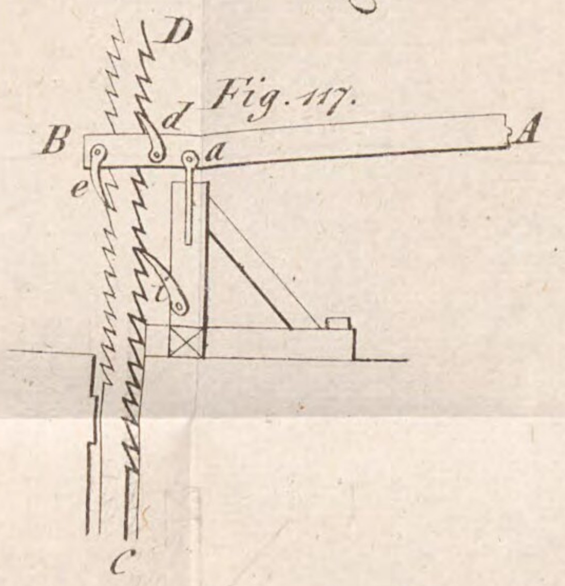


Fig. 118.

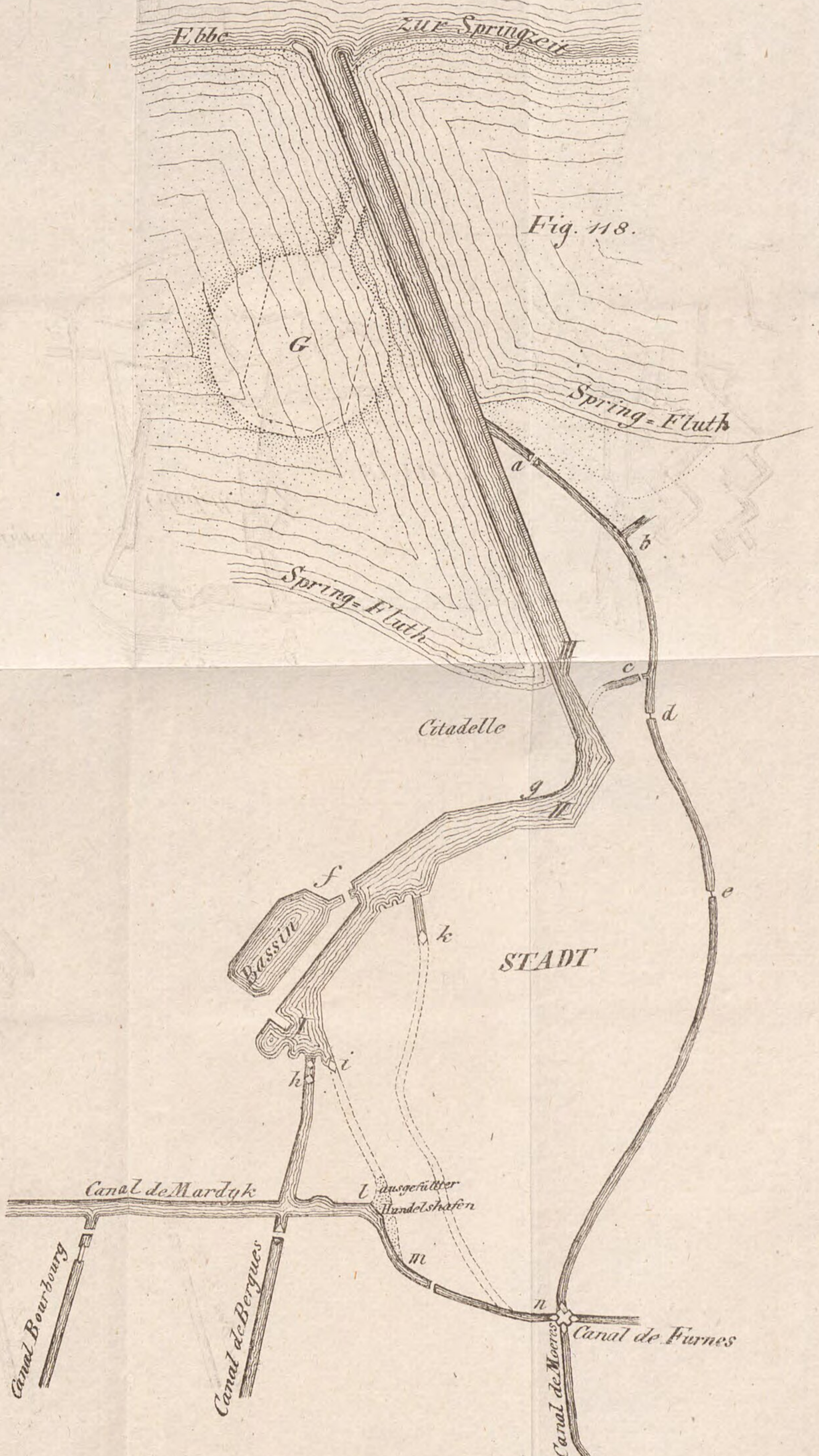


Fig. 119.

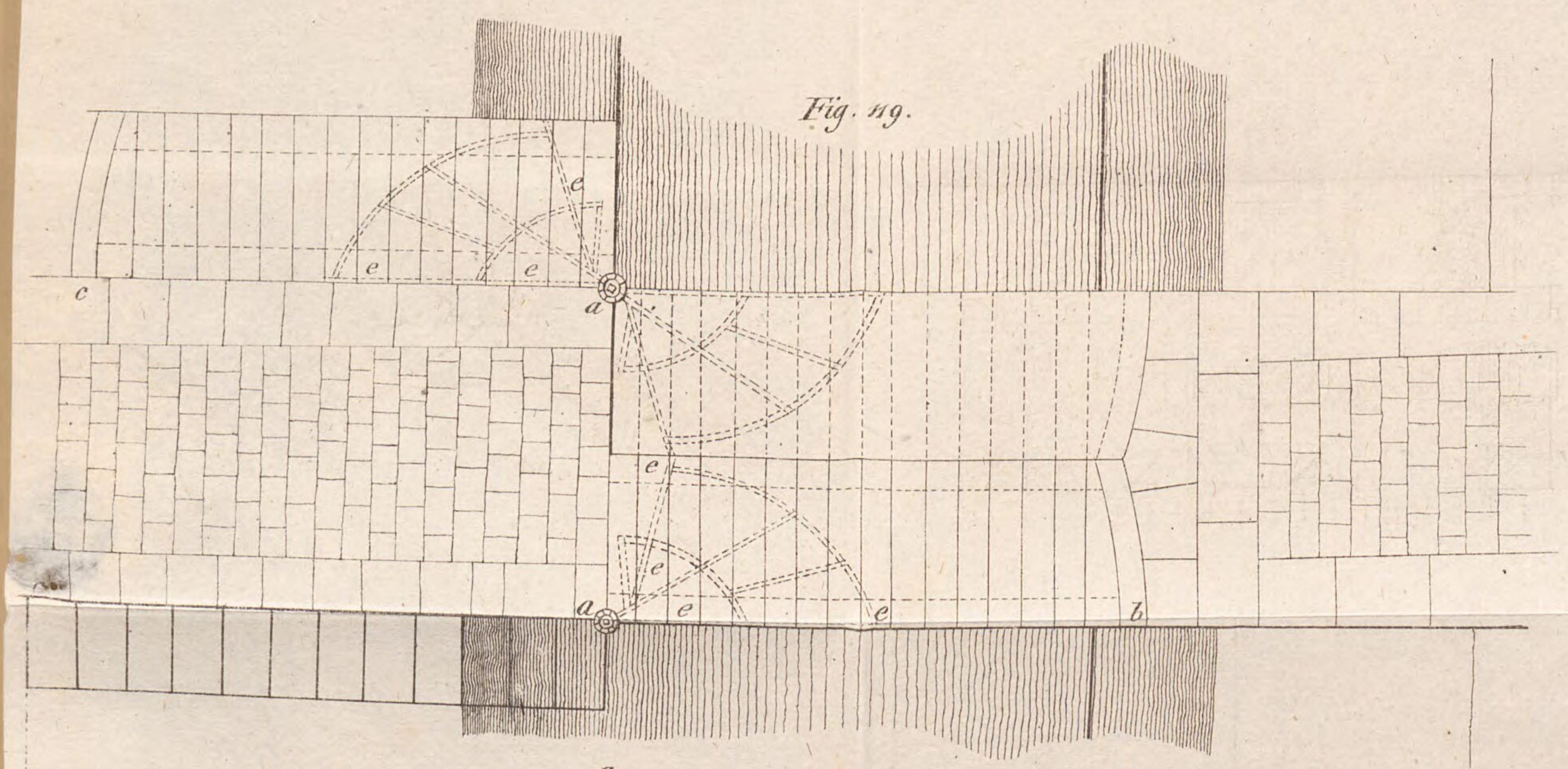
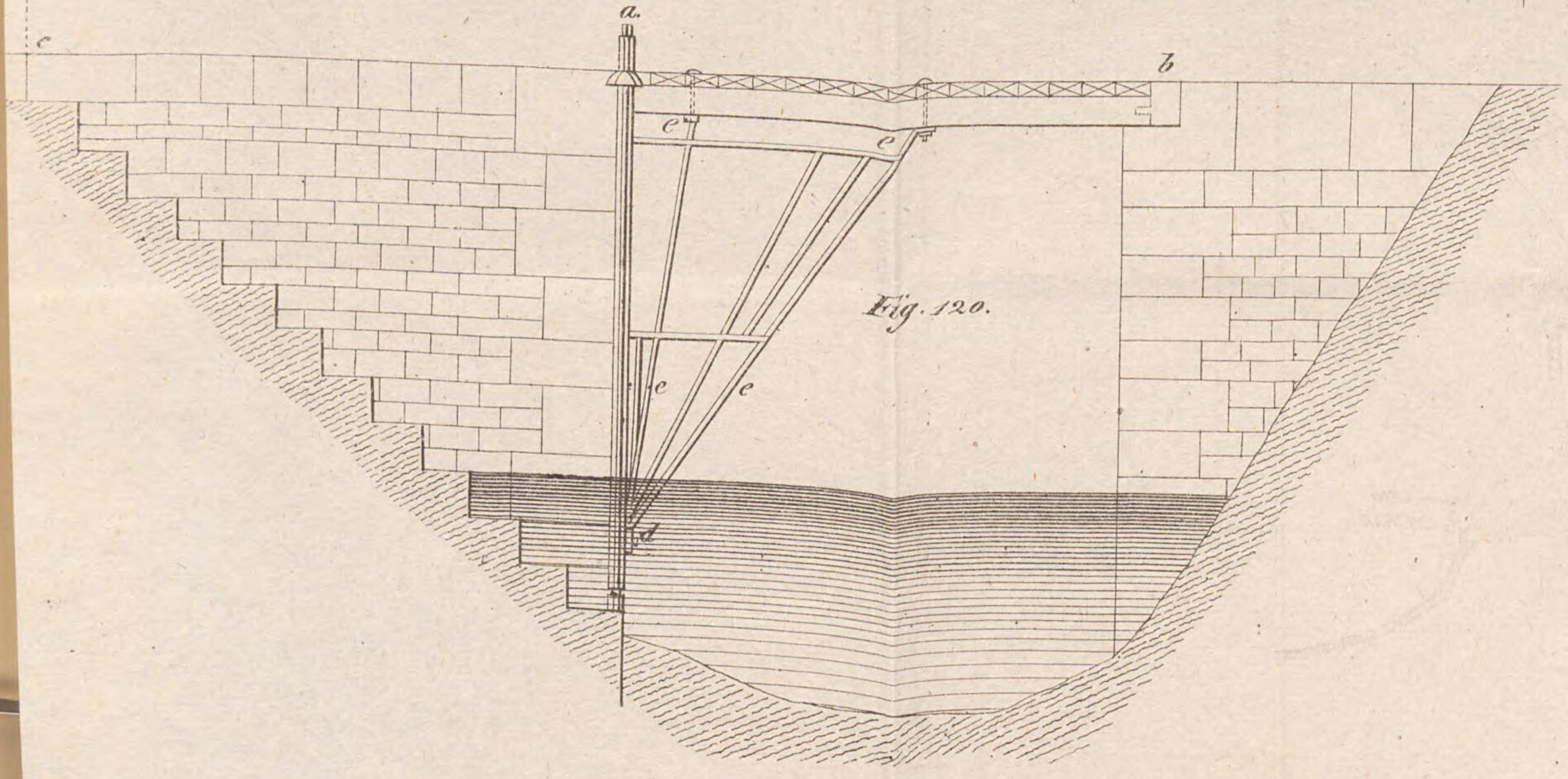


Fig. 120.



Taf. X.

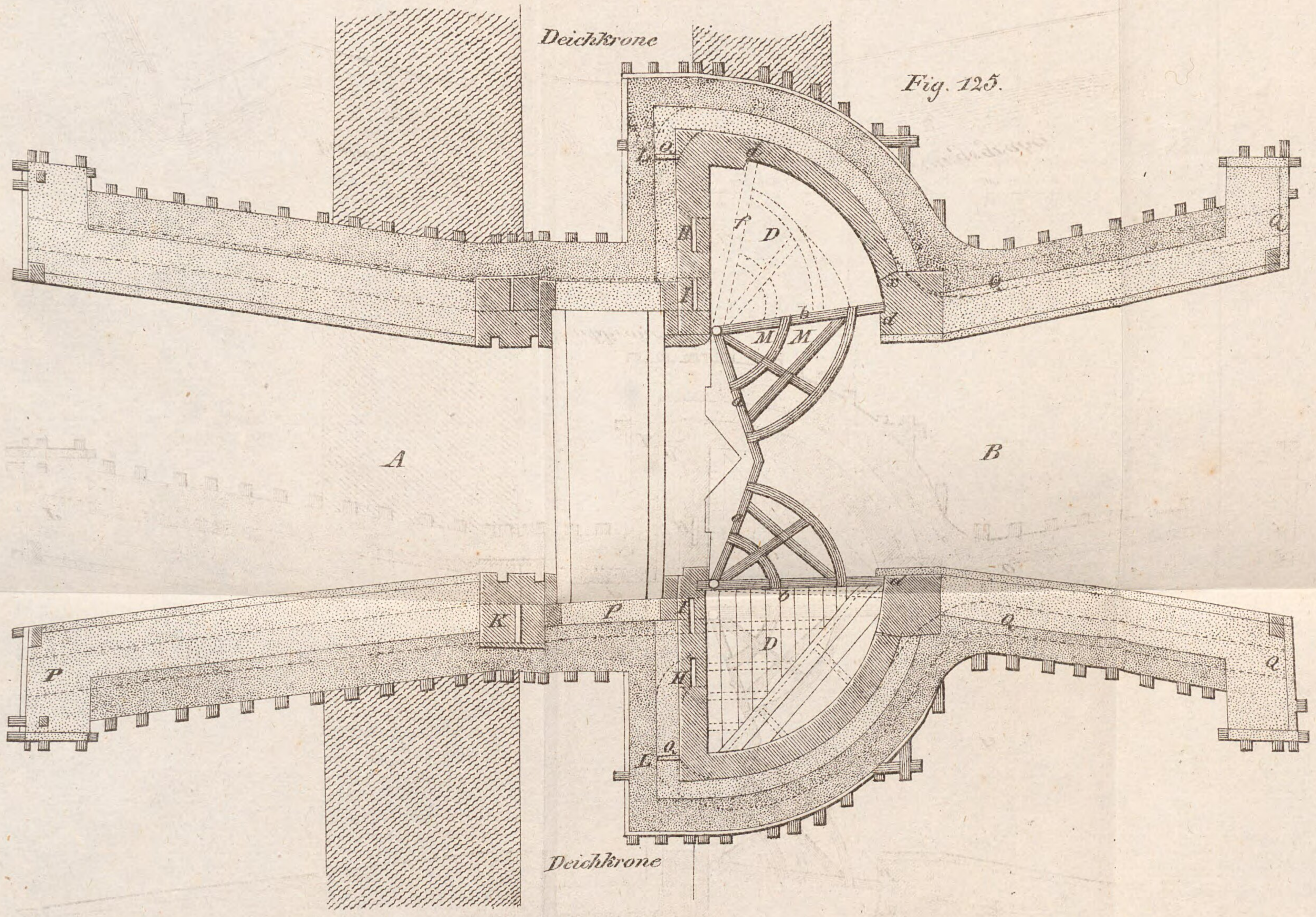


Fig. 125.

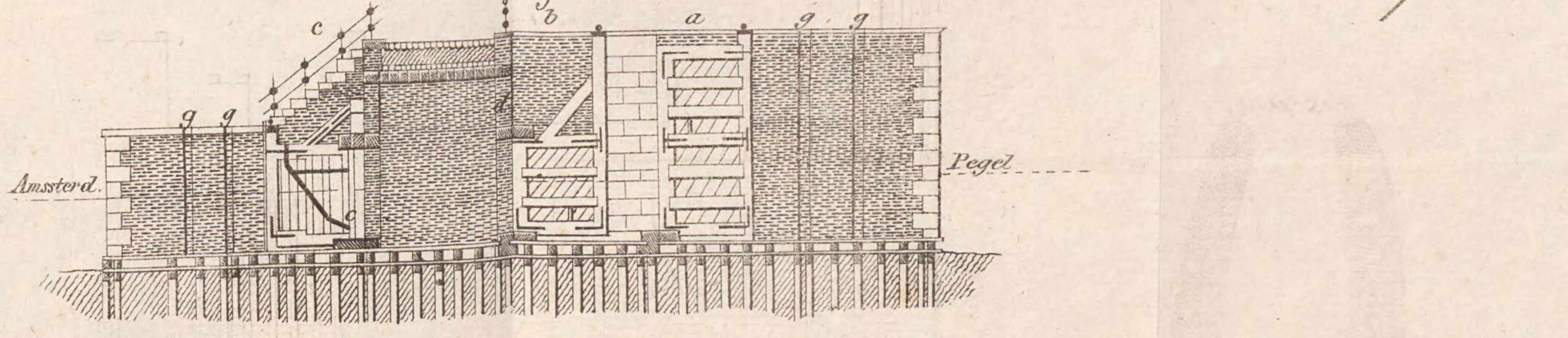


Fig. 130.

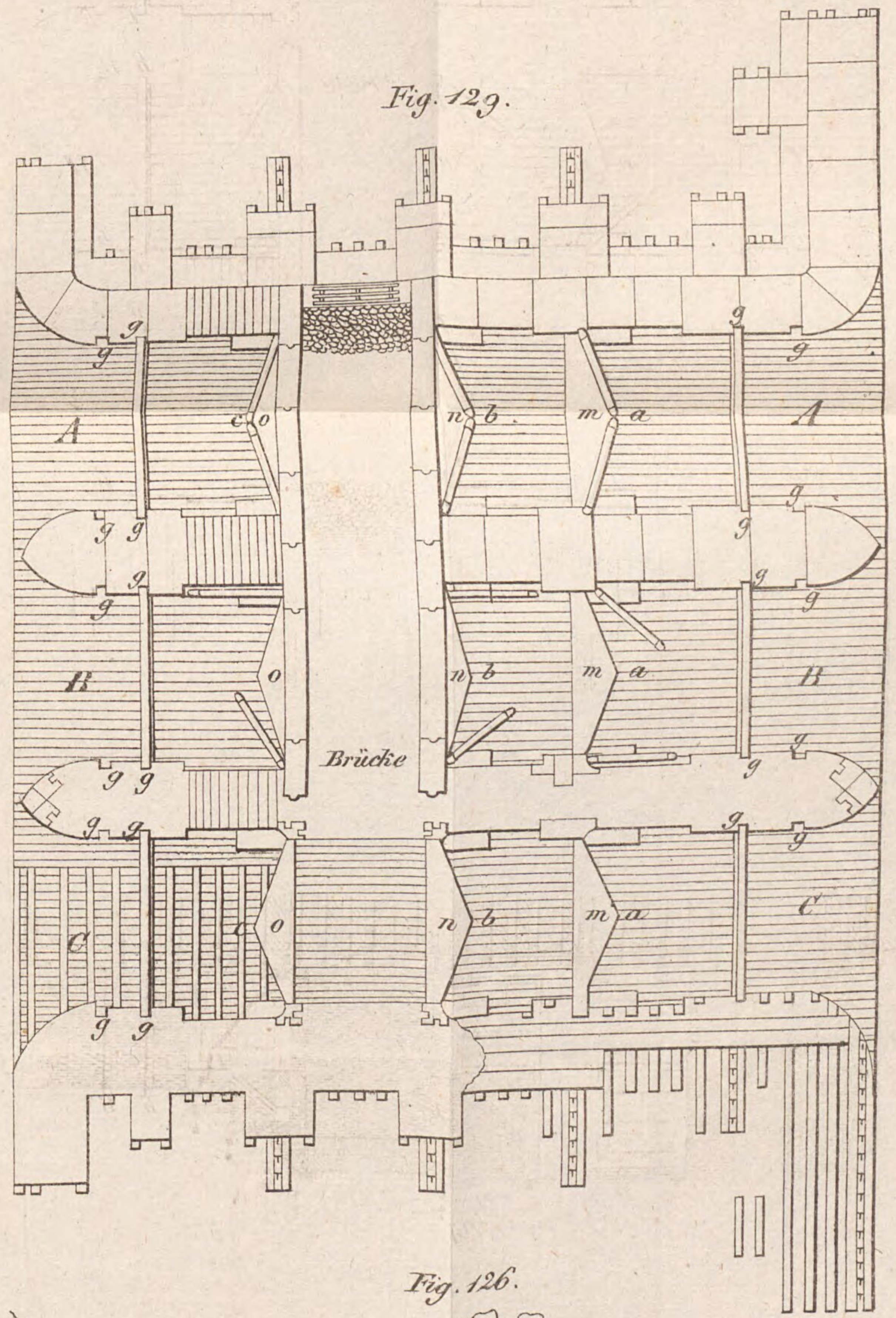


Fig. 129.

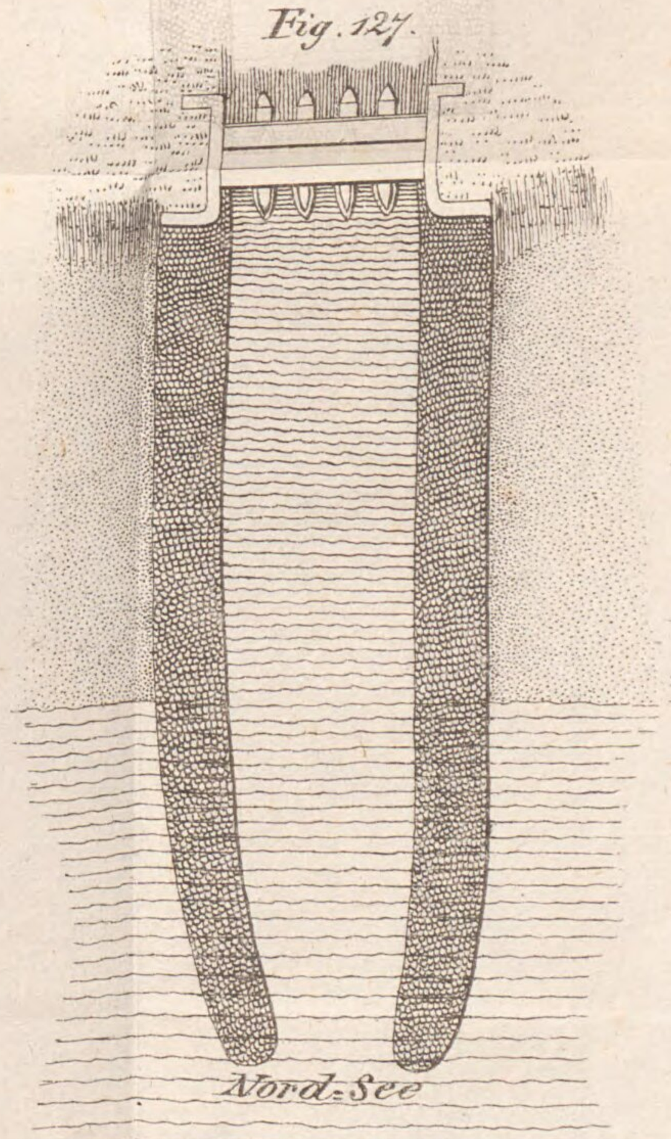


Fig. 127.

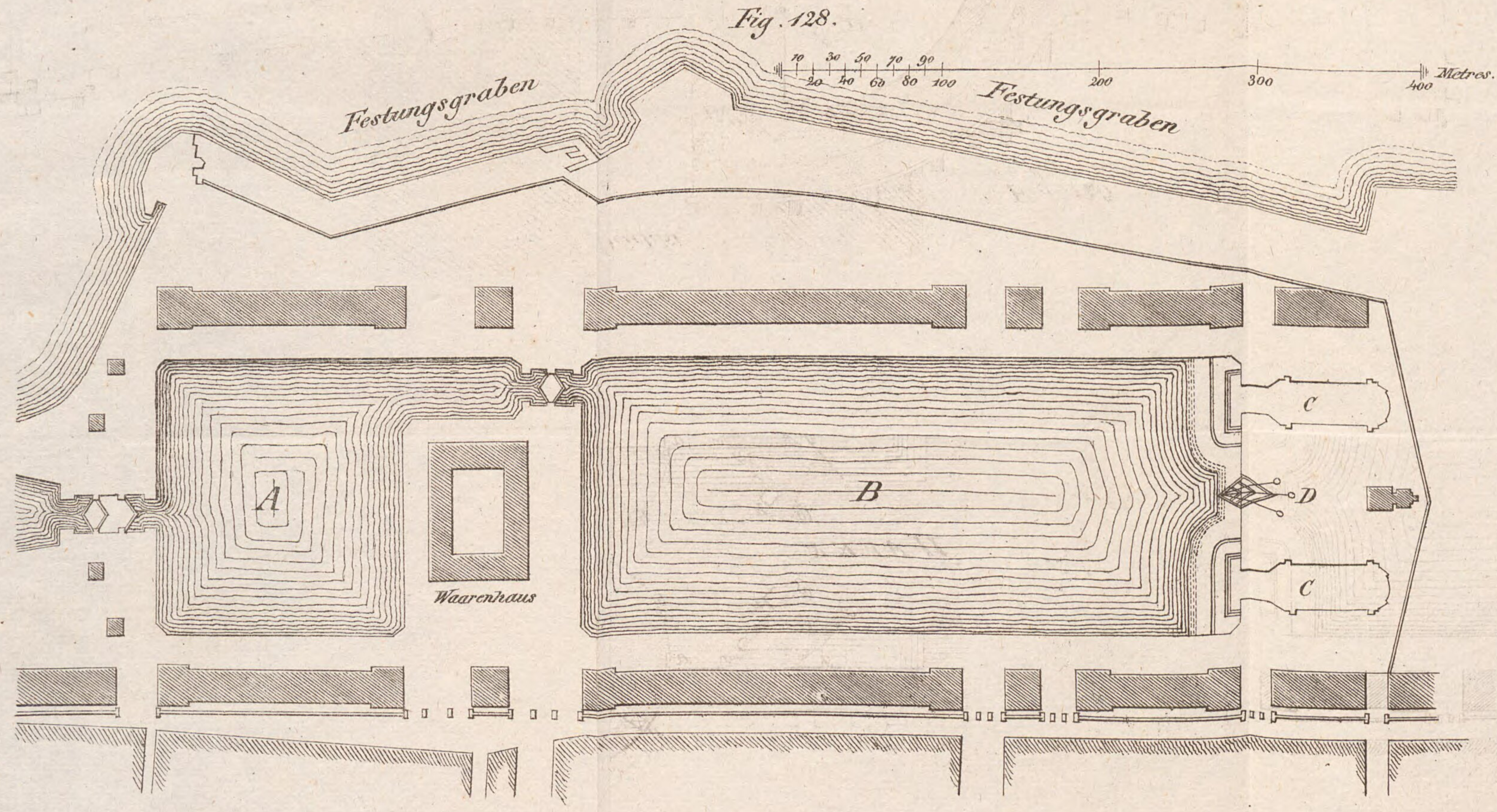


Fig. 128.

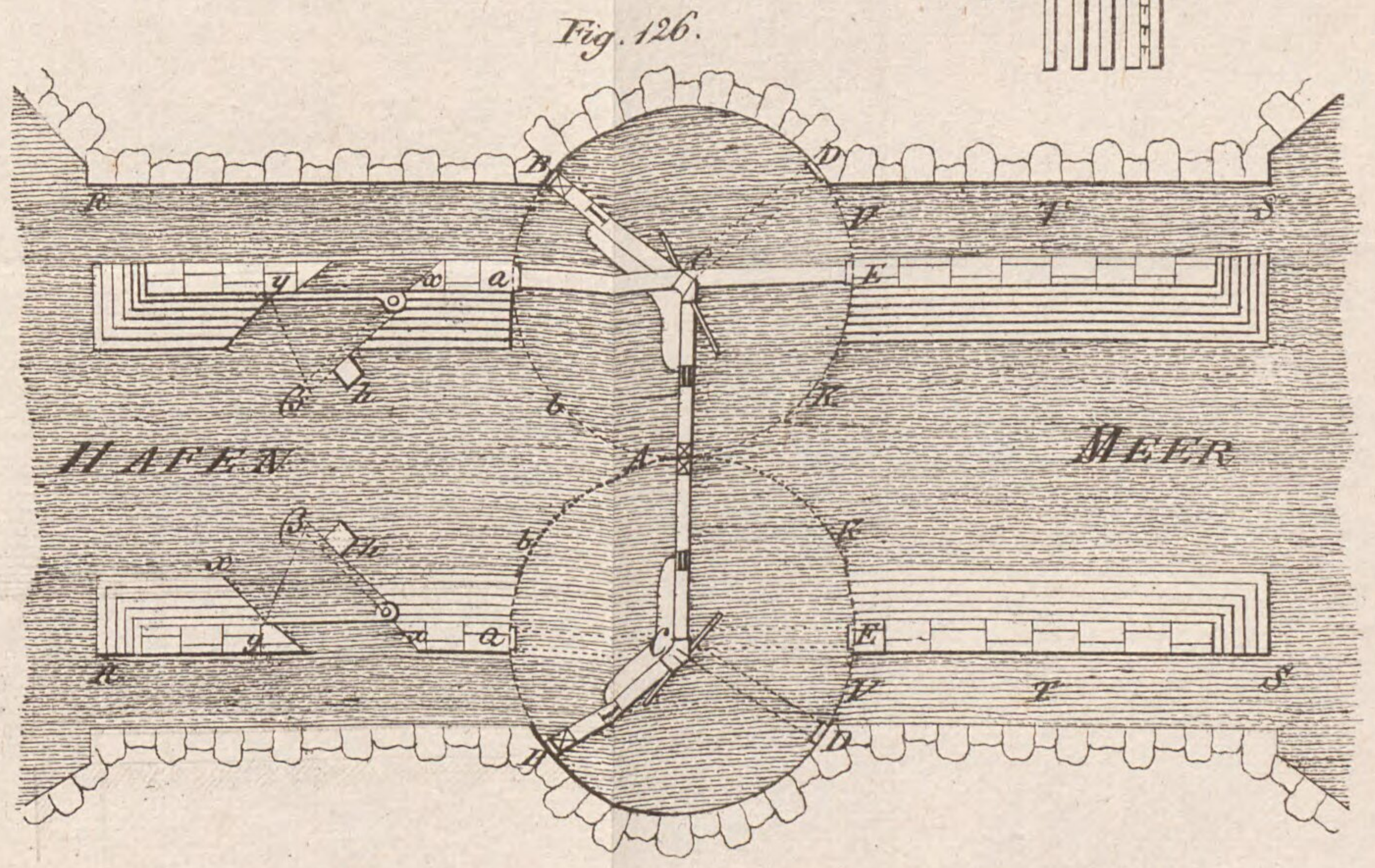


Fig. 126.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Batsch, Carl,

Hydrotechnische Wanderungen in Baiern, Baden, Frankreich und Holland gemacht in dem Jahre 1821

Bd.: 2 : enthaltend die Wanderungen in Frankreich und Holland

Weimar 1825

A.hydr. 5 v-1/2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10059751-4